

Ж У Р Н А Л

РУССКОГО

БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Том 12

1927

№ 3

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
I. Оригинальные статьи	
И. А. Перфильев. Новые данные о <i>Gagea borcalis</i> и <i>G. granulosa</i> Turcz, var. <i>septentrionalis</i> (var. n.) (с 2 рис.)	245
М. И. Котов. Ботанико-географический очерк растительности меловых обнажений по р. Осколу и по притокам	249
В. Ф. Пастернак. Фитогенетические наблюдения в окрестностях Одессы за декабрь 1916 по 1926 г. (с 7 табл.)	267
О. Г. Александрова. Об архитектуре ксилемы подсемядольного колена и корней подсолнечника (с 7 рис.)	275
Б. Н. Аксентьев. О влиянии семенных вытяжек на прорастание семян	291
В. Г. Александров и Л. И. Джапаридзе. Материалы к выяснению явлений раздревеснения и одревеснения клеточной оболочки (с 14 рис.)	307
А. С. Тимофеев. Материалы к выяснению процесса ядрообразования древесины (с 12 рис.)	323
В. Н. Любименко. По поводу книги М. И. Голеникина: Победители в борьбе за существование	341
М. А. Розанова. Пятый международный генетический конгресс (Берлин, 11—17 IX 1927)	347
II. Рефераты	353
III. Хроника и личные известия	359

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1928

JOURNAL

DE LA

SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE

attachée à l'Académie des Sciences de l'URSS

Tome 12

1927

N° 3

S O M M A I R E.

	Pages.
I. Articles originaux	
I. Perfiljev. Nouvelles données sur <i>Gagea borcalis</i> Perf. (sp. n.) et <i>G. granulosa</i> Turcz. var. (nova) <i>septentrionalis</i> Perf. (2 fig.)	248
M. Kotov. Botanical and geographical sketch of the vegetation on the chalk rocks along the Oskol river and its tributaries	265
V. Pasternatzkaja. Phytophänologische Beobachtungen in Odessa's Umgebung für das Jahrzehnt 1916—1926	274
O. Alexandrova. Sur l'architecture du xylème de l'hypocotyle et des racines du tournesol (7 fig.)	289
B. Axentjev. Über die Wirkung von Samenauszügen auf die Keimung von Samen	305
V. Alexandrov et L. Djap'aridze. Matériaux pour la connaissance des phénomènes de délignification et de lignification d'une membrane cellulaire (14 fig.)	322
A. Timofeev. Beitrag zur Kenntnis der Kernholzbildung (12 Ab.)	340
V. Lubimenko. A propos du livre de Mr. M. Golenkin «Les Vainqueurs dans la lutte pour l'existence»	341
M. Rozanova, M-me. Le cinquième Congrès international de génétique tenu à Berlin en septembre 1927	351
II. Notes bibliographiques	353
III. Chronique et Nouvelles.	359

Ж У Р Н А Л
РУССКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ПРИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

Т о м 12

1927

№ 3

J O U R N A L
DE LA
SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE RUSSIE

T o m e 12

1927

№ 3

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1928 ЛЕНИНГРАД



П, 22. Гиз № 24781/м.
Ленинградский Областлит № 7775.
7³/₄ л. Тираж 300.

СОДЕРЖАНИЕ.

Стр.

I. Оригинальные статьи.

Н. А. Перфильев. Новые данные о <i>Gagea borealis</i> и <i>G. granulosa</i> Turcz. var. <i>septentrionalis</i> (sp. et var. n.)	245—248
М. И. Котов. Ботанико-географический очерк растительности меловых обнажений по р. Осколу и его притокам	249—266
В. Ф. Пастернацкая. Фито-фенологические наблюдения в окрестностях Одессы за 10-летие с 1916 по 1926 г. (с 17 табл.)	267—274
О. Г. Александрова. Об архитектуре ксилемы подсемядольного колена и корней подсолнечника (с 7 рис.)	275—290
Б. Н. Аксентьев. О влиянии семенных вытяжек на прорастание семян . . .	291—306
В. Г. Александров и Л. И. Джапаридзе. Материалы к выяснению явлений раздревеснения и одревеснения клеточной оболочки (с 14 рис.) . . .	307—322
А. С. Тимофеев. Материалы к выяснению процесса ядрообразования древесины (с 12 рис.)	323—340
В. Н. Любименко. По поводу книги М. И. Голенкина «Победители в борьбе за существование»	341—345
М. А. Розанова. Пятый международный генетический конгресс (Берлин, 11—17 IX 1927).	347—351
II. Рефераты.	353—359
III. Хроника и личные известия.	359—360

SOMMAIRE.

	Pages.
I. Articles originaux.	
I. Perfiljev. Nouvelles données sur <i>Gagea borealis</i> Perf. (sp. n.) et <i>G. granulosa</i> Turcz. (var. nova) <i>septentrionalis</i> Perf. (2 fig.)	248
M. Koto v. Botanical and geographical sketch of the vegetation on the chalk rocks along the Oskol river.	265
V. Pasternatzkaja. Phytophänologische Beobachtungen in Odessa's Umgebung für das Jahrzehnt 1916—1926 (17 Taf.)	274
O. Alexandrova. Sur l'architecture du xylème de l'hypocotyle et des racines du tournesol (7 fig.)	289
B. Axentjev. Über die Wirkung von Samenauszügen auf die Keimung von Samen.	305
V. Alexandrov et L. Djaparidze. Matériaux à la connaissance des phénomènes de délignification et de lignification d'une membrane cellulaire (14 fig.)	332
A. Timofeev. Beitrag zur Kenntniss der Kernholzbildung (12 Fig.)	340
V. Lubimenko. A propos du livre de Mr. M. Golenkin «Les Vainqueurs dans la lutte pour l'existence» (les Angiospermes)	341
M. Rozanova, M-me. Le cinquième Congrès international de génétique tenu à Berlin en septembre 1927	347
II. Notes bibliographiques.	353
III. Chronique et nouvelles.	359

ИВ. ПЕРФИЛЬЕВ.

Новые данные о *Gagea borealis* sp. n. и *G. granulosa* Turcz. var. *septrionalis* (var. n.).

С 2 рисунками.

(Получена 7, I 1927 г.)

В статье 1921 г.¹ мною были описаны: разновидность *Gagea granulosa* Turcz. var. *septrionalis* (v. m. n.) и новый вид из северо-востока европейской части РСФСР (из Северо-Двинской губ.) — *Gagea borealis* (spec. n. m.).

В настоящее время, в виду находок этих растений в других местах, необходимо привести дополнительные, новые данные как по *G. borealis* m., так и о *G. granulosa* Turcz. v. *septrionalis* m.

Gagea borealis (m.), как сообщалось в упомянутой выше заметке, была собрана мною¹ 5 и 6 мая 1914 г. в гор. Сольвычегодске Сев.-Двинской губ., в городском саду, в траве. По моей просьбе и указанию собрана 11 мая 1915 г. там же и 17 мая 1915 г. в поле с рожью у вырубки соснового леса, на песке гр. Стабриковым. Ныне она собрана мною еще в двух пунктах: 6 и 10 июня 1926 г. в г. Архангельске, в саду больницы водников, в траве, 13 июня по берегу Банной речки за г. Архангельском.

Здесь необходимо отметить то обстоятельство, что Н. А. Иваницкий² приводит для Архангельской и Вологодской губ. два вида *Gagea*: *G. lutea* Schult. и *G. minima* Schult. При этом он указывает в примечании к *G. lutea* Schult., что «Toute la région jusqu'à Archangel; Terre des Samojèdes. Pâtis, lisières, freq. V, VI». Несомненно, это показание ошибочно. *G. lutea* Schult. далее Вологодского уезда Вологодской губ. не идет. Тем более указания этого вида для *Архангельска и самоедских тундр* являются совершенно неправдоподобными. Здесь, несомненно, Иваницкий принял хорошо развитые экземпляры *G. borealis* (m.) за *G. lutea* Schult. или, вернее, *G. minima*. Вопрос о том, что за *Gagea* обитает в тундрах, подлежит выяснению. Но, во всяком случае, это будут ни *G. lutea*, ни *G. minima*.

¹ И. Перфильев. «Новые вид и разновидность гусиного лука». «Матер. по изуч. и использованию производительных сил Северного края». Вып. III, 1921 г. Вологда.

² «Catalogue des plantes croissant dans les gouv. de Wologda et d'Archangel». Le Monde des plantes. Paris, 1894.

Архангельские экземпляры *G. borealis* (m.) позволяют сделать некоторые дополнения в сделанное мною ранее описание этого вида в выше цитированной статье.



Рис. 1. *Gagea borealis* Perf. Фиг. 1 — 3 — *G. borealis* Perf.; фиг. 4 — поперечный разрез листа годичной луковички; фиг. 5 — молодая коробочка (схем.); фиг. 6 — поперечный разрез молодой коробочки. Фиг. 1 — 3 уменьшены в $2\frac{1}{4}$ раза. Фиг. 4 — 6 увеличены.

Высота растения достигает 35 см. Ширина прилуковичного листа до 10 мм (1 см). Листья в свежем состоянии несколько мясистые. Лист у годичных мелких луковичек нитевидный, в разрезе округлый с небольшим желобком (рис. 1, фиг. 4). Опушено не только все соцветие, но и наружная сторона

листочков околоцветника. Опушение редко-паутинисто-ресничатое. Оно хорошо заметно на живых экземплярах. Пыльники (перед раскрытием) 2—3 мм длины и $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ мм ширины, достигают $\frac{1}{2}$ наружных листочков околоцветника. Коробочка (молодая) трехугольно-коническо-обратно-яйцевидная (рис. 1, фиг. 5—6).

Таким образом, диагноз этого вида с приведенными дополнениями будет таков.

Planta usque ad 35 cm altitud. Squamis externis fuscis. Bulbis 2, bulbillis (sub tunica bulbae majoris) multis, parvis. Inflorescentia cum foliis 2, ramosa vel. rarius subumbellata. Folio basali carnosulo. Fol. caulinis. inflorescentia et perigonio pilis raris obtectis, pilis arachnoideo-ciliatis. Folio caulino superiore lanceolato, lanceolato-lineari, lineari vel filiformi inflorescentiae interdum subaequilongo; folio inferiore inflorescentiam superante (ad 2-plo interdum). Foliis perigonii lanceolato-linearibus, acutis, subacutis vel obtusiusculis, externe-viridibus, luteo-marginatis, raro perigonii phyllis rufescentibus. Anthera ad 2—3 mm long. et $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm lat. Ovario trigono-conoideo-obovato. (Рис. 1, фиг. 1—3.)

Здесь необходимо отметить одно наблюдение над окрашиванием листочков околоцветника, сделанное на месте находки этого гусятника. В период зацветания, до 6 июня, погода стояла теплая. Из многих десятков растений, просмотренных мною, лишь у двух экземпляров на концах листочков околоцветника была замечена слабая рыжеватая окраска их.

Молодые раскрывающиеся бутоны цветов были обычно зеленого цвета. 7, 8, 9 и 10 июня стояла очень холодная погода; температура ночью опускалась до 0°. 10-го я вновь посетил сад больницы водников, где *Gagea* была собрана мною 6 июня.

Под влиянием резких холодов, стоявших в эти дни, и особенно ночи, на листочках околоцветника наблюдаемых растений, главным образом на вновь раскрывшихся, иногда у бутонов и даже на увядающих, выступила ярко-темно-рыжая окраска наружной стороны околоцветника, иногда сплошь покрывавшая листок. Нормальная же окраска наружной стороны листка околоцветника у этого вида *Gagea* — зеленая, редко на верхушке чуть беловатая. Порыжения же внутренней стороны листа околоцветника, ярко-желтой — вовсе не наблюдалось.

То же явление замечено и с растущим тут же *Clematis sibirica*, у которого наружная сторона околоцветника, главным образом основание и по жилкам от основания, окрасилась в рыже-красноватый цвет.

Что касается *Gagea granulosa* Turcz. v. *septrionalis* (v. n. m.), то область распространения этой разновидности, описанной мною из Вятской губ.,

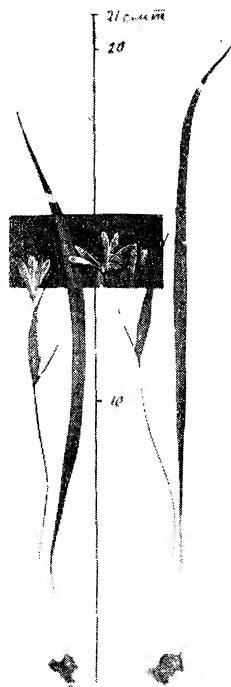


Рис. 2. *Gagea granulosa* Turcz. v. *septrionalis* Perf. Уменьшено.

несомненно примыкает к ареалу распространения типической формы, описанной Турчаниновым. Кроме Вятской губ., в которой она собрана Сележинским (21 мая 1910 г. Глазовский у. у с. Полом на озимом поле, 2 мая 1915 г. в окр. г. Вятки в вершине оврага на задернелом склоне среди поля), в 1925 г. она собрана П. В. Сюзевым в окрестностях г. Перми, 21 мая.

Для Сибири она приводится Крыловым («Флора Алтая и Томской губ.») «по лесным лужайкам, опушкам, береговым склонам около с. Парабели, в окр. Томска (под лагерями — крутой склон берега р. Томи), Салаирский рудник. Кроме того, указывается в Туркестане».

На этикетке подлинных экземпляров Турчанинова, по которым он описывал свой вид, значится: «Tomsk in pratis. 1837. Turcz.».

Вот пока и все известные местонахождения этого вида и разновидности.

В этой заметке я считаю необходимым привести вновь диагноз *G. granulosa* Turcz. var. *septentrionalis* (v. n. m.) и ее изображение.

Folio caulino lanceolato-lineari vel lineari. Foliis perigonii albo-marginatis externis saepe rufescentibus, linearibus, lineari-lanceolatis vel lanceolatis ad apicem latioribus, rotundatis, obtusis, vel obtusiusculis (рис. 2).

Гор. Архангельск.

I. PERFILIEV.

Nouvelles données sur *Gagea borealis* Perf. (n. sp.) et *G. granulosa* Turcz. (var. nova) *septentrionalis* Perf. (2 fig.).

L'auteur avait publié en 1921 en langue russe à Vologda dans un recueil presque inconnu la description de deux Gagéées nouvelles, dont il donne ici de nouveaux détails, les diagnoses latines et leur photographies. Il critique M-r Iwanitzky qui dans son «Catalogue des plantes croissant dans les gouvernements de Wologda et d'Archangel» («Monde des plantes», III et IV, 1894) assigne à *Gagea lutea* Schult «Toute la région jusqu'à Archangel, Terre des Samojèdes», tandis qu'en vérité sa limite septentrionale ne dépasse nullepart le district de Vologda.

М. КОТОВ.

Ботанико-географический очерк растительности меловых обнажений по р. Осколу и его притокам.

(Получена 15/II 1927.)

Введение.

Настоящая работа проведена в 1914—16 г. в течение всего летнего периода и весной 1924 г. Я жил лето в сл. Уразово Валуйского у. и отсюда совершал экскурсии в окрестные места. В связи с почвенно-ботаническим исследованием растительности Харьк. губ., предпринятым Харьк. губ. земством, я имел возможность совершить ряд экскурсий по Купянскому у. вместе с М. В. К л о к о в ы м, который специально обследовал растительность этого уезда. Эскурсировал по Валуйскому у. я вместе с Т. П. С к р я б и н ы м (ум.), сделавшим ряд интересных находок отдельных растений.

Настоящая работа является только частью результатов этих обследований, обнимая лишь растительность меловых обнажений, остальная растительность попала в другую мою работу «Бот.-геогр. исследования в бассейне р. Оскола»; выделил я и «Список растений, собранных в бассейне р. Оскола в Воронежской и Харьковской губерниях».

Считаю долгом выразить благодарность проф. В. И. Т а л и н е в у, от которого я получил много ценных указаний.

I.

Исследованный мною участок по р. Осколу простирается от б. Пятницкого монастыря, расположенного выше жел.-дор. ст. Принцевка в б. Бирюченском у., вниз по реке до ст. Купянск-Узловая в Купянском уезде.

Литературные сведения об этой территории бедны и носят характер случайных записей во время поездок, в особенности для Валуйского и Бирюченского уездов; что же касается Купянского у., то литературных данных значительно больше, но они почти исключительно относятся к меловым обнажениям в окр. Двуречной и Каменки. Геологическая литература тоже бедна, и старая работа Ф. М. Ж е н ж у р и с т а (4), посетившего наш район в 1884 г., для нас особенно интересна. Проф. Леваковский (12) чуть ли не первый указал,

что пласты по берегам Оскола вообще наклоняются от N. к S., причем наклонение меловых толщ значительно падения р. Оскола, так что несколько ниже г. Купянска (у Пристена) меловые толщи совершенно скрываются под горизонтом реки на высоте около 84 м над уровнем моря. Такое наклонение меловых толщ к югу по течению реки Оскола Же н жур и с т наблюдал между с. Двуречным и селением Афонькиным, почти на границе Бирюч. у. Воронежской губ. с Новооскольским у. Курской губ. Валуйский уезд в орографическом отношении почти не отличается от Купянского. У с. Уразово обнажения мела достигают 20 м мощности, к сл. Знаменское они гораздо реже: их прикрывают наносы, хотя в оврагах, выходящих в долину Оскола, мел обнажается довольно часто. Правый возвышенный берег Оскола от хут. Пермина против г. Валук до слободы Косаровки сплошь покрыт лесами, и только искусственные обнажения от разработки мела показывают, что все это пространство занято меловыми обнажениями. У сл. Конопляновой на правом берегу Оскола видимая мощность обнаженного мела доходит до 35 м.

В верховьях Оскола на правом берегу много леса, ниже Валук только в балках. Наиболее массивны меловые обнажения у Каменки и у Двуречной. В окр. Изюма, где Оскol впадает в Донец, по Клокову, меловая растительность бедна и мало характерна для мела.

II. Меловые обнажения по р. Осколу.

Верховья Оскола, западного притока Донца, находятся несколько выше г. Старого Оскола. Отсюда, протекая по восточной части Курской губ. в уездах Старо- и Новооскольском, он входит в западный угол Воронежской губ., пересекая Бирюченский и Валуйский уезд, вступает в Купянский, а низовьями заходит в Изюмский. Литературную сводку растительности меловых обнажений выше нашего района по Осколу см. у Талиева (18, ч. I, стр. 18—23).

Выходы мела появляются у г. Старого Оскола, но местность здесь сильно лесиста. Тоже и южнее, по течению Оскола между Ст. и Новым Осколом. Здесь меловые обнажения отсутствуют. Описание меловых обнажений против Нов. Оскола дает Сук а ч е в (16). Растительность отличается бедностью и содержит виды, по большей частью не характерные для меловых обнажений.

Южнее Нового Оскола вблизи границы Бирюч. у. красивые по внешности обнажения, но бедные по их растительности, в 1902 г. осмотрел Т а л и е в у дер. Микешкиной. В 24 км от г. Н. Оскола у Старой Ивановки (Бирюч. у.) мел виднеется только на размоинах, но в двух километрах выше села левый берег Оскола становится круче, прорезан глубокими балками и лесист.

При впадении одной такой балки в долину на южной стороне образующегося мыса находится большое обнажение. На нем Т а л и е в находил: *Asperula cynanchica*, *Cephalaria uralensis*, *Gypsophila altissima*, *Linum ucrainicum*, *Onosma simplicissimum*, *Pimpinella Tragium*, *Teucrium Polium*.

Ниже Ивановки мною осмотрены меловые обнажения у б. Пятницкого монастыря. Здесь обнажения выражены слабо, мел носит характер рухляка, он

мягкий, загрязненный и содержит массу кремня. В пониженных местах есть кустарник, в оврагах — лески. В кустарнике обилие роз. Мною отмечены: *Rosa coriifolia* Fr., *R. Kluckii* Bess. var. *subunicolor* Lonacz., *R. trachyphylla* Rau.¹ Широко распространен по обнажениям здесь *Berberis vulgaris*. Наиболее высокие склоны обнажения находятся над мельницей. 25/V 1915 г.² фон давал на них цвет. *Hedysarum grandiflorum*. По «лбам» и на склонах встречалась масса *Salvia nutans* цвет. На втором плане отмечены sp.: *Astragalus austriacus*. *Ajuga Chia*, *Jurinea arachnoidea*, *Polygala hybrida* и *Polygala sibirica* sol.

Вправо и влево высота обнажений падает, растительность беднеет, появляется много сорняков. *Hedysarum* здесь нет, широко распространены: *Ajuga Chia*, *Salvia nutans* заметно редее, сходя даже на sol.; *Polygala hybrida*, наоборот, увеличивается, достигая местами по обрыву gr. сор.; появляются: *Oxytropis pilosa* и обилие *Reseda lutea*.

Ниже к г. Валуйкам правый берег почти сплошь покрыт лесами, и обнажения мела замечены только у ям в лесу близ жилья, где меловой растительности нет. Близ Валук в р. Оскол впадает левый приток р. Валуй. По правым берегам его во многих местах обнажается мел. У с. Мандрова мел прикрыт лесами, среди которых лишь кое-где есть обнажения. Но по р. Палатовке, впадающей в Валуй с левой стороны у с. Мандрова, обнажения тянутся на большом протяжении и до с. Никитовки. Эти обнажения, почти не исследованные, интересны тем, что здесь на мелу сохранились остатки сосняков. Один из них описан Талиевым (18, ч. 1, стр. 121), и в окр. хут. Самарино в нескольких местах в балках была найдена *Daphne Sophia* (Келлер 6).

В ближайших окрестностях г. Валуйки нет еще ясных меловых обнажений (но возле города находится высокая гора, которая обнажена, и на ней растет *Androsace villosa*). Недалеко от монастыря в лесной местности на правом берегу у нижнего конца сл. Симоновки в горе вырыта большая и почти отвесная старая выемка в мелу. В этом месте среди кустарника растет *Daphne Sophia*.³ Впервые здесь она была найдена Талиевым (19), а затем это место подробно было описано нами (Котов, 10). В настоящее время лес вблизи выемки почти весь вырублен.⁴

Далее по направлению к с. Шалаево и Храпово правый берег начинает принимать характер меловых обнажений. Повышенное нагорье идет к хутору Пристенному, отсюда обнажения круто заворачиваются к с. Знаменскому. За Валуйским монастырем река, описывая кольцо, уходит далеко от меловых обнажений в сторону. На этом пространстве, несколько ниже с. Сухарева в Оскол

¹ Виды рода *Rosa* определены А. Лоначевским (Киев), которому выражаю свою благодарность.

² Числа всюду в работе до 1919 г. по старому, а после 1920 г. по новому стилю.

³ Относительно видовой самостоятельности *Daphne Sophia* см. Клоков и Котов (8).

⁴ В мае 1924 г., когда я здесь был в последний раз, я нашел, что *Daphne Sophia* все-таки уцелела в кустарнике.

впадает его приток Козинка, и в участке Сухарево-Знаменское меловые обнажения идут по р. Козинке, а Оскол течет несколько восточнее, постепенно забирая к западу, и только вблизи с. Знаменского обнажения по Козинке непосредственно переходят в обнажения вдоль Оскола к с. Уразово.

Растительность меловых обнажений, со склонами, обращенными на S, между с.с. Храпово и Пристенным поразительно бедна. Мел здесь нечистый, с большой примесью кремня. Склоны покаты, невыгоки, но далее к югу они увеличиваются. Подробно я осмотрел здесь растительность 13/VIII 1916 г. Травостой редкий, повсюду проглядывает мел, прикрытый в других местах легким слоем чернозема. В это время я отметил здесь *Thymus cretaceus* cor., *Reseda lutea* sp. (иногда cor.), *Taraxacum serotinum* Sadl. gr. sp., *Pimpinella Tragium* sp., *Teucrium Polium* sp., *Linum tauricum* отцв. sp., *Thymelaea Passerina* sp., *Artemisia austriaca* gr. cor., *Ajuga Chia* sp., *Cuscuta planiflora* sp., *Odontites lutea* sp.

Между склонами по ложбинкам мелкие экз. *Diplotaxis cretacea* K o t o v,¹ *Achillea nobilis*, *Teucrium Polium*, *Asperula supina*, *Chenopodium Vulvaria*.

Хутор Пристенный и Сухарево в настоящее время разрослись так, что слились, образуя общую слободу, которая тянется длинной улицей, занимая меловые склоны, прикрытые здесь черноземом. Во многих местах верхний пласт содран, и мел обнажается, но растительность на нем сорная или подобная выше описанной; попадаетея *Marrubium vulgare*.

Ниже Сухарева меловые обнажения идут к сл. Знаменскому, имея вначале экспозицию на N, затем на NE и, наконец, на E. На этих склонах, недавно освободившихся от леса, местами еще уцелевшего, растительность сильно засорена. Среди уцелевшего кустарника по склону масса *Pteridium aquilinum*. Он обречен на скорое вымирание. Около него много цветов *Silene nutans*. На склонах, где обнажен мел, находим массу *Diplotaxis cretacea* и много *Reseda lutea*. На втором плане: *Teucrium Polium* sp., *Helianthemum Chamaecistus* sp. sol., кроме того много сухой водоросли *Nostoc*. На меловых обнажениях по соседству с полями *Diplotaxis* и *Reseda* отступают. Фон дает *Thymus cretaceus* и довольно много *Teucrium Polium*. На втором плане: *Astragalus austriacus*, *Silene supina* sp., *Pimpinella Tragium*, *Astragalus Onobrychis*, *Phlomis pungens*, *Phleum Boehmeri*, *Helianthemum Chamaecistus*, *Gypsophila altissima*, *Salvia nutans* и на ней *Orobanche alba*, *Ajuga Chia*, *Euphorbia Gerardiana*, *Asperula supina*, *Astragalus albicaulis* sol., *Cuscuta planiflora*, *Scabiosa ochroleuca*, *Agropyrum repens*, *Linum hirsutum*, *Poa bulbosa* L. var. *vivipara*.

У сл. Знаменское обнажений нет, только несколько ниже у хут. Кукуевского, слитого с сл. Знаменское, они снова появляются. Здесь бросается в глаза обилие *Diplotaxis cretacea* Kot., *Reseda lutea* и *Hypericum elegans*. Тут же подходят овраги с обнажениями мела. Особенно нами изучены они по боль-

¹ Этот вид описан мною как раз из района, который охватывает настоящая работа (см. Клоков, Котов и Лавренко, 9).

шому оврагу у опушки «Уразовского» леса. Обнажения эти имеют экспозицию на S.

Раннею весною у верховьев этого оврага цветет *Bulbocodium ruthenicum* Bge. Потом на всех склонах обилие *Adonis vernalis* и *Hyacinthus leucophaeus* цв. и много водоросли *Nostoc*. 13/V 1915 г. отмечены: *Salvia nutans* цв. сор., *Euphorbia Gerardiana* бут., *Helianthemum Chamaecistus* цв. сор., *Ornithogalum tenuifolium* цв. г. сор., *Vinca herbacea* цв., *Polygala hybrida* цв., *Nonnea pulla* цв. sol., *Veronica austriaca* бут., *Bromus erectus* var. *riparius* Rehm. бут., *Ajuga Chia* цв., *Stipa pennata* Joannis Czelak. sp., *Poa bulbosa* var. *vivipara* sol. 20/V 1915 г. еще зацвели: *Linum tauricum* сор., *Onosma simplicissimum*, *Jurinea arachnoidea* бут., *Astragalus austriacus*.

На голом мелу цветущих растений мало; торчат прошлогодние стебли с побегами *Scrophularia cretacea*, *Cephalaria uralensis* и *Gypsophila altissima*.

17/VI 1914 г. растительность значительно богаче. На чистом мелу цветут: *Scrophularia cretacea*, *Ajuga Chia* sp., *Scutellaria lupulina*, *Asperula supina*, *Asperula humifusa*; внизу: *Onosma simplicissimum*, *Astragalus albicaulis*, *Astragalus austriacus*. Не только на чистом мелу, но преимущественно по склонам, где мел прикрыт легким слоем чернозема: *Polygala hybrida*, *Linum hirsutum* местами сор., *Linum tauricum*, *Linum flavum*, *Anthericum ramosum* sp., *Astragalus Onobrychis*, *Jurinea arachnoidea* плод., *Erysimum canescens*, *Aster Amellus*, *Veronica incana*, *Allium flavescens*, *Centaurea orientalis*, *Erucastrum elongatum* var. *pinnatifida*, *Reseda lutea* L. sp., *Salvia nutans* отцв., *Silene supina*, *Pimpinella Tragium*, *Polygala sibirica* sol., *Helichrysum arenarium* gr. sp. Несколько позднее зацветают еще: *Teucrium Polium*, *Cephalaria uralensis* gr. сор., *Gypsophila altissima* сор., *Stipa capillata* сор.

На противоположных склонах оврага, частью занятых лесом, 20/VI 1916 г. отмечены: *Anthyllis Vulneraria* gr. sp., *Scutellaria lupulina*, *Helianthemum Chamaecistus* сор., *Campanula sibirica* sp., *Stachys recta* sp., *Astragalus austriacus* sol., *Gypsophila altissima*, *Genista tinctoria* sol., *Hypericum perforatum*, *Hypericum elegans* sol., *Linum tauricum* gr. сор., *Euphorbia Gerardiana*, *Reseda lutea* sol., *Linum hirsutum* gr. сор., *Achillea nobilis*, *Hieracium echinoides*.

На обнаженном мелу вдоль канавы, прорытой водой: *Polygala hybrida* gr. сор., *Filipendula hexapetala* sp., *Veronica incana* sol., *Calamintha Acinos*, *Cerinthe minor* sp., *Asperula glauca*, *Phleum Boehmeri*, *Brunella grandiflora* gr. сор.

На меловых обнажениях во второй половине лета еще находим: *Thymelaea Passerina* gr. сор., *Odontites lutea* и *Od. rubra*.

Ниже с. Знаменского меловые обнажения идут, не прерываясь, до гор. Купянска.

В окрестностях сл. Уразово, проезжая, Талиев (18, ч. I, стр. 123) так характеризует растительность этих обнажений: «На них впервые по р. Осколу появляется и притом в большом изобилии *Scrophularia cretacea* Fisch. Она вместе с *Reseda lutea* L. играет на Уразовских обнажениях такую же роль, как в

других *Hyssopus officinalis*¹ или *Artemisia salsoloides* Willd. Глядя издали на эти обнажения, кажется, что они усеяны темными кустиками одного из названных растений, но на склонах, осмотренных мною на протяжении более 2 км, ни одно из них не было найдено: везде была *Scrophularia cretacea*.

Непосредственно около с. Знаменского мел только начинает обнажаться по ложбинкам, промытым водою. На нем встречается *Conringia orientalis*, *Ajuga Chia*, *Diplotaxis cretacea* изредка и у поля много *Stachys annua*.

Ниже с. Знаменского обнажения увеличиваются. На одном 13/VIII 1916 г. отмечены на склоне: *Salvia nutans* лист., *Silene supina*, *Erucastrum elongatum* var. *pinnatifida*, *Astragalus albicaulis*, *Odontites lutea*, *Od. rubra* sol., *Reseda lutea* сор., *Teucrium Polium*, *Thymus cretaceus*, *Genista tinctoria*, а внизу обнажения: *Diplotaxis cretacea* sp. и *Chenopodium Vulvaria* sp.

Несколько ниже по реке у Подлысянки 9/VII 1916 г. склон на Е; на его «лбу» по границе с полем: *Centaurea orientalis*, *Cent. maculosa*, *Bromus inermis* f. *divaricatus* и *Br. patulus*. Дальше от поля, на «лбу»: *Thymus cretaceus* soc., *Pimpinella Tragium*, *Silene supina* sp., *Cuscuta planiflora*, *Silene chlorantha* sp., *Scutellaria lupulina* sp., *Achillea nobilis* sp., *Onosma simplicissimum*. Постепенно эта растительность переходит на пологий склон, где растут: *Teucrium Polium* soc., *Thymus cretaceus* сор., *Onosma simplicissimum*, *Campanula sibirica* sp., *Linum tauricum* отцв., *Meniocus linifolius*, *Pimpinella Tragium*, *Helichrysum arenarium*. Внизу у дороги много *Euclidium syriacum*. У с. Подлысянка находится наиболее высокое обнажение. На нем мел обнажается всюду кроме «лба», где он прикрыт черноземом. По канавкам масса *Polygala hybrida* цв. 9/VII 1916 г. на куполообразном «лбу» отмечены: *Thymus cretaceus* сор., *Pimpinella Tragium* сор., *Cephalaria uralensis*, *Asperula supina*, *Erucastrum elongatum* v. *pinnatifida* sol., *Onosma simplicissimum* отцв., *Silene supina*, *Scutellaria lupulina*, *Allium flavescens* отцв., *Polygala hybrida* sp., *Polygala sibirica* sol., *Achillea nobilis* sp., *Linum tauricum* отцв., *Salvia nutans* сухая. По склонам оврагов с обнаженным мелом: *Echinops Ritro* sp., *Asperula humifusa* sp., *Vupleurum falcatum* sp., *Linum hirsutum* gr. сор., *Scrophularia cretacea* gr. сор., *Genista tinctoria*, *Gypsophila altissima*, *Stipa capillata* gr. сор., *Reseda lutea*. По низу у склонов: *Marrubium praecox* сор., *Sideritis montana*, *Euclidium syriacum*, *Diplotaxis cretacea* sol.

В овраге, на меловом обнажении у леска («Доркин сад») на склоне с S экспозицией отмечены: *Astragalus albicaulis*, *A. Onobrychis*, *Gypsophila altissima* sp., *Onosma simpl.*, *Pimp. Tragium*, *Scab. ochroleuca*, *Agropyrum glaucum* gr. сор., *Reseda lutea* gr. сор., *Erucastrum elong.* v. *pinnatifida*, *Linum hirsutum* gr. сор., *L. tauricum* сор., *Libanotis montana* sp., *Ceph. uralensis*, *Artemisia austriaca*, *Vupleurum falcatum*. По дну оврага находим: *Senecio macrophyllus*, *Cirsium serrulatum*.

Ниже по реке, близ границы с Харьк. губ. на «Лысой горе», нависшей над рекою, поверху на «лбу»: *Alyssum tortuosum* gr. сор., *Dianthus campes-*

¹ Это, очевидно, *Hyssopus cretaceus* Dubj.

tris v. *pubescens* gr. cop., *Linum hirsutum*, *L. tauricum* gr. cop., *Scutellaria lupulina* sol., *Teucrium Polium*, *Onosma simpl.*, *Astrag. austriacus*, *A. Onobrychis*, *A. albicaulis* sol., *Ajuga Chia*, Pimp. *Tragium* cop., *Potentilla opaca*, *Salvia nutans* лист. По обрывам на обнаженном мелу: *Echinops Ritro*, *Ajuga Chia*, *Astrag. Onobrychis*, *Scroph. cretacea* sol., *Tarax. serotinum*, *Oxytropis pilosa*, *Stipa capillata*. По крутым склонам к реке мел обнажен, он мягкий. Растительности мало, только и растет *Festuca rubra* v. *cretacea* Lavrenko. Ближе к подножию попадают еще: *Thymelaea Passerina* и *Scroph. cretacea*.

Ниже «Лысой Горы» обнажения сходят почти на нет, в реку впадает широкая балка. По склонам ее много *Androsace villosa*. Остальная растительность однообразна. Весною масса *Adonis vernalis*, *Hyacinthus leucophaeus*, *Viola ambigua*, позднее *Ornithogalum tenuif.*, а летом особенно много Pimp. *Tragium*, *Agropyrum crist.* и *Thymus cretaceus*.

Ниже по реке, вблизи Нижних Мельниц, обнажения увеличиваются. На них растительность та же. Фон дает *Linum taur.* и в меньшем количестве *L. hirsutum*. Кроме того: *Polygala sibirica*, *Meniocus linifolius*, *Astrag. albicaulis* и *Ajuga Laxmanii*.

Далее к Тополям обнажения опять прикрываются слоем чернозема, а затем уже в Купянском у. мел опять обнажается. Около Тополей впервые по р. Осколу появляются *Hyssopus cretaceus*, *Matthiola fragrans*, *Helianthemum mariifolium* v. *canum*. В овраге отмечен *Senecio macrophyllus*.

Между Тополями и Каменкою 19/VI 1916 г. на обнажениях наблюдались по «лбу»: *Androsace villosa*, *Thymus cretaceus*, *Teucrium Polium*, *Allium flavescens*, *Onosma simpl.* В средней части склона господствуют заросли *Artemisia salsoloides*, а на осыпях растут: *Scroph. cretacea*, *Genista tinctoria* v. *angustifolia*. Впрочем эти растения заходят и вниз склона, где к ним присоединяются: *Plantago maritima* cop., sp., *Matthiola fragrans* cop.

На большей части склонов в средней части находим: *Androsace villosa*, *Linum taur.*, *L. hirsutum*, *Onosma simpl.*, *Helianthemum mariifolium* v. *canum*.

Недалеко от Калинова на склоне на Е меловая растительность группируется довольно характерно (по наблюдениям в июне 1916 г.): на «лбах»: *Thymus cretaceus*, *Teucrium Polium* и *Androsace villosa*. На склонах фон из: *Hyssopus cretaceus*, Pimp. *Tragium*, *Androsace villosa*, *Astrag. albicaulis*, *Onosma simpl.*, *Artemisia maritima*, *Genista tinct.* v. *angustifolia* и *Linum tauricum*. Около Каменки — обилие *Hyssopus cretaceus*.

Краткое описание обнажений в 1893 г. дает А. Н. Краснов (11).

Растительность меловых обнажений между Каменкой и Двуречной обстоятельно описана Талиевым (17; 18, ч. 1, стр. 124—130).

Меловые обнажения — склоны этого района имеют большей частью вид характерных закругленных выступов, разделенных впадинами. Вблизи с. Переволочного резко выражен процесс усиленной эрозионной деятельности. Здесь мы встречаем глубокие овраги, быстро растущие верховьями, с крутыми нависшими стенами, узким дном, причудливыми скалами. У дорог тянутся

многочисленные размоины. На склонах в изобилии *Matthiola fragrans*, а вблизи дорог масса *Plantago maritima*.

На выпуклых склонах, прикрытых черноземом, ниже с. Переволочного 19. VI 1915 г.: *Thymus cretaceus* — фон, *Salvia nutans* сор., *Scutellaria lupulina*, *Astrag. austriacus*, *Teucrium Polium*, *Ajuga Chia*, *Euphorbia glareosa*, *Allium flavescens*, в овраге *Paeonia tenuifolia*. Ниже Переволочного меля прерываются, в Оскол впадает небольшой приток.

У с. Двуречного ряд выпуклых обнажений на W и SW тянется на протяжении двух верст вниз по Осколу, начинаясь еще в черте села. Выше слободы правый берег образован песчаными буграми. В черте села (до водяной мельницы) склоны пологи и сильно выбиты. За пределами его они делаются высокими и крутыми. Травяной покров здесь более сомкнут. В пределах села обнажения в виде выпуклых холмов, слегка прикрытых черноземом. Эти холмы густо прорезаны цепью оврагов, по которым бежит вода.

Склоны размыты и обнажается мел. По «лбу» холма масса *Androsace villosa*, *Linaria cretacea* растет изолированно. На обнажении в черте села в 1903 г. П. Н. Серебряков нашел 1 экз. *Silene cretacea* (Талиев, л. с. 128). Талиев после этого привез из Обл. Войска Донского (лично мне передавал это) много семян *Silene cretacea* и разбросал их здесь по обнажениям в черте самого села; растение размножилось.

11/VI 1915 г. я наблюдал здесь такую картину: на покатом склоне у слободы: *Silene cretacea* в большом количестве на мелу, только местами группы *Androsace villosa* и у оврага немного *Linaria cretacea*. И только 26/VIII 1916 г. я подробно осмотрел места обитания *Sil. cretacea* и *Lin. cretacea* около села на низких, пологих обнажениях. Они здесь прорезаны канавками, низовьями оврагов и ямками, где берут мел. В этих местах концентрируется главная масса этих двух растений. На голом мелу, покрывающем маленький холмик, с покато-стями — склонами с боков к S и к N, растет на S склоне сплошь *Linaria cretacea*, разбросано. В нижней части оврага, где проходит канавка, проложенная водою среди мела, к ней присоединяется много *Hyssopus cretaceus* и *Sil. cretacea*, а сбоку *Stipa capillata* цв. ср. На N склоне холмика: *Hyssopus* и *Reseda lutea* sp. На соседнем склоне вдоль его проходит полоса обнаженного мела, и на ней только *Linaria cretacea*.

Ниже села склоны все увеличиваются. Река подходит к обнажениям. Ряд наиболее высоких тянется от мельницы вниз по реке. На них нижняя часть и $\frac{2}{2}$ средней, а также отчасти бока, покрыты зарослями *Art. salsoloides*.

Для описания выбираем наиболее высокое обнажение, несколько ниже мельницы. 11/VI 1915 г., когда *Art. salsoloides* еще не цвела, остальная растительность состояла из: *Scroph. cretacea*, *Hyssopus cret.*, *Scutell. lupulina*, *Meniocus linifolius*, *Astrag. albicaulis* gr. sp., *Reseda lutea* sol., *Linum taur.*, *Hypericum elegans* sol., *Festuca ovina cretacea* Lav., *Adonis vernalis* плод. На выпуклой части обнажения, переходной $\frac{1}{2}$ средней части и в лоб, фон образует *Hyssopus*. На «лбу»: *Scroph. cretacea* sol., *Teucrium Pol.* сор., *Thymus*

cret. cop., *Asperula supina*, *Meniocus linifolius*, *Astrag. albicaulis*, *A. austr.*, *Pimp. Tragium*, *Silene supina*, *Linum hirsutum* бут.

11/VIII 1916 г., когда цветут *Art. salsoloides* и *Hyssopus cret.*, картина на этом наиболее высоком обнажении такая. По бокам *Hyssopus cret.*, *Genista tinct. v. angustifolia*, *Art. salsoloides*, *Erucastrum elong. v. pinnatifida*, *Ceph. uralensis*, *Gypsophila alt.*, *Bupl. falcatum*. Несколько выше: *Scroph. cret.*, *Pimp. Tragium*, *Eruc. elong. pinnatifida* (больше), *Erys. cret.* цв. то гр. сор., то чаще ср. Несколько выше у «лба»: *Teucrium Pol.* и *Euph. glareosa*. Верхнюю часть низа и всю среднюю занимает фон *Art. salsol.*, а у границы «лба» фон *Hyss. cret.* Прочая растительность та же, но вкраплена. Величина обнажений от этой горы, как вверх к Двуречной, так и вниз по реке, к Купянску, падает. Вверх у мельницы то же, но нет *Erys. cret.* *Art. hololeuca* у Двуречной есть, но лишь кое-где. На этих обнажениях нет и *Matthiola fragrans*.

Ниже по реке высота обнажений падает, и растительность беднеет. *Art. salsol.* тотчас исчезает, главную роль играет *Hyss. cret.* Ниже по реке высота обнажений еще падает, они принимают характер холмов, во многих местах прикрытых слоем чернозема, и фон дают *Thymus cret.*, *Teucr. Pol.*, и появляется обильно *Linum tauricum*.

11/VIII 1915 г. с версту ниже по реке от большого описанного обнажения на пологих склонах: *Hyss. cret. cop.*, *Pimp. Tragium*, *Androsace villosa* лист, *Silene supina*, *Odont. lutea* sp., *Art. marit.*, *Teucr. Pol.*, *Cuscuta Epith.*, *Ceph. ural.*, *Reseda lutea* sol., *Gyps. alt.* На лбу, прикрытом черноземом: *Allium moschatum* сор., *Teucr. Pol. cop.*, *Thymus cret. sp.*, *Silene supina* sp., *Euph. glareosa* sol., *Art. austr.*, *Odont. lutea*.

Рядом на другом холме, где на «лбу» слой чернозема более тонок, находим: *Linum taur.*, *L. hirsutum*, *Thymus cret.* много, *Pimp. Trag.*, *Allium mosch. sp.*, *Ajuga Chia*.

Немного выше по реке, по склону, где чернозем смыт, на мелу: *Hyss. cret.*, *Scroph. cret.*, *Genista tinct. v. angust.*, *Art. hololeuca* sp., *Teucr. Pol.*, *Astr. albic. sol.*, *Poa compressa*.

Ниже по реке лесная площадь делается более сомкнутой и местами выходит на береговой склон. Обнажения лишь местами вдоль яров, *Hyssopus* не доходит до Купянска. В ближайших окрестностях и почти в самом городе по молодым обнажениям гл. обр. *Thymus cret.*, *Teucr. Pol.*, *Linum tauricum*, изредка *Astrag. albicaulis*, но преобладают *Reseda lutea* и масса вульгарных еорняков.

III. Меловые обнажения по р. Козинке.

Несколько выше по р. Осколу от с. Знаменского в Оскол впадает его правый приток, Козинка, небольшая, мелководная речонка с быстрым, неровным течением.

Верхняя часть ее лежит в Волчанском у. Харьк. губ. Талшев (l. c., 123—124), в поисках *Daphne Sophia*, проехал в июне 1903 г. по Козинке до

слободы того же названия. Местность оказалась заурядной. Склоны невысоки, отлоги и покрыты глинистыми наносами. Мел обнажен местами, в связи с поселками. Растительность на обнажениях бедная. В одном месте Талиев встретил *Scut. lupulina*. Ту же картину наблюдал и я в 1915 г., в мае осматривая обнажения в пределах Валуйского у. Главную целью было посещение у сл. Петровское (Борки) известного обнажения, где растет *Daphne Sophia*. Подробное описание местности я опубликовал в небольшой статье (10). В районе с. Борки растительность выпуклых склонов меловых обнажений вульгарна для нашего района. При беглом осмотре 21/V 1915 г. я записал растительность одного из таких, здесь весьма характерных холмов.

На «лбу» фон дает цветущая *Salvia nutans*, на склонах ее немного. Затем, не превышая ср.: *Scut. lupulina*, *Oxytr. pilosa*, *Adonis vern.*, плод, *Onosma simpl.*, *Reseda lutea*, *Astr. albic.*, *Ajuga Chia*. Обильны в листьях *Thymus cret.* и *Teucr. Pol.* В стороне, на склоне в листьях *Statice tatarica* и *Stipa* sp. У с. Борки на мелу уцелели пни сосен там, где растет *Daphne Sophia*.

IV. Меловые обнажения по рр. Уразово и Ураево.

Оба левые притока Оскола в окрестностях сл. Уразово — рр. Уразово и Ураево богаты в низовьях меловыми обнажениями. Растительность их не беднее Каменки—Двуречной (по р. Осколу), но с той характерной особенностью, что в низовьях не найдена *Artemisia salsoloides*. Эти обнажения я осмотрел в 1916—17 г. и весной 1924 г. Кроме того, их посещал покойный Т. П. Скрыбин.

По обсьем этим рекам растительность обнажений совершенно одинакова по составу, и поэтому мы опишем подробнее растительность по р. Уразово, где она недалеко от впадения в р. Оскол, в окрестностях хут. Герасименкова, достигает наибольшего богатства состава. Ниже по реке она беднеет и не достигает Соболевского хутора. Выше по р. Уразово она появляется снова после небольшого перерыва и носит тот же характер.

Двигаясь из сл. Уразово с низовьев р. Уразово, мел обнажается впервые немного выше Соболевского хут., у Лапковки. Река к обнажениям подходит у «Церковного Луга». Здесь обнажается крутая гора с сырым, нечистым мелом. Растительность на ней бедна. Возле в реку впадает большой овраг, который в своем верховьи еще недавно был покрыт лесом («Варебусов» лес). Ниже этого оврага растительность по склонам правого берега реки имеет такой состав. 7/V 1924 г. на пологих склонах, где мел прикрыт черноземом: *Thymus cret.* лист, *Viola ambigua* цв., *Potent. opaca* цв., *P. patula* цв., *Androsace maxima* зацв. много, *Gagea bulbifera* отцв., *Tarax. laevig.* цв. много, *Alyssum desert.* лист, *Meniocus linif.* бут., *Hyacinthus leucoph.* цв. Позднее 14—18/V 1917 г. (ст. ст.) по оврагу у Варебусова леса: *Ornithog. tenuif.* цв., *Matth. fragrans* цв., *Astrag. subulatus* цв. сор., *Verbascum phoen.* цв. sp., *Asperula supina* цв. sol., *Cent. Marsch.* цв. sp., *Salvia nutans* цв., сор., фон. 14/VIII 1916 г.: *Thymus cret. soc.*, *Teucrium Pol. cop.*, *Stipa cap. sp.*, *Echinosp. patulum sol.*,

Silene supina sp., *Allium moschatum* sp., *Dianthus camp. sol.*, *Thymelaea* Pass. sp., *Sideritis montana* sol., *Ajuga Chia* sp., *Oxytr. pilosa* sol., *Pimp. Tragium* sp.

У опушки Варебусова леса склоны оврага заняты обнаженным мелом. На нем характерно обилие *Matthiola fragrans*. На ее фоне 19/VI 1915 г. отмечены: *Linum taur.* отцв., *Pimp. Trag. sp.*, *Astrag. austr. sp.*, *Euph. Gerard. sp.*, *Asper. supina* цв. В $\frac{2}{3}$ средней части и книзу масса *Plantago marit.* У перехода «лба» в склон группами растут: *Allium flav.*, *A. Paczoskianum* Tucz., *Agrop. intermed.*, *Cent. orientalis*. Позднее, 14/VIII 1916 г. еще отмечены как sp.: *Teucr. Pol.*, *Gyps. alt.*, *Thymel. Pass.*, *Echinops Ritro*, *Bupl. falc.*, *Silene supina*, *Stipa capillata*.

Ниже по реке обнажения низовьев описанного оврага прикрыты глиною. Через $\frac{1}{2}$ км опять обнажается мел, но на этот раз пишущий. Чем ближе к Герасимовке, тем грандиознее становятся меловые обнажения, maximum'a на «Давгалеvской горе». Остановимся подробно на этих обнажениях. 27/VIII 1916 г. меловая растительность в полном разгаре. Прежде всего наше внимание привлекло обилие *Hyssopus cret.* Склоны обращены на S. На крайнем обнажении, граничащем с полем, вместе с *Hyssopus* мы встречаем *Reseda lutea*. Далее на следующих склонах с весьма небольшим углом падения *Hyss.* уже дает фон и встречается sp. *Matthiola fragrans*. По низу полосой идет *Plantago marit.* За этими (3 — 5) склонами мел прикрывается на короткое время глиной. Фон дает *Thymus cret.* Затем обычны: *Teucr. Pol.* и *Art. austr.* Немного выше по реке на нескольких склонах (уже с большим углом падения) бросается в глаза связь меловой растительности с текущей водой. На выступающей части склонов растительность совсем отсутствует, а по канавкам-стокам растут: *Hyssopus cret.* и *Matthiola fragrans*. Затем появляются: *Pimp. Trag.*, *Cuscuta planiflora*, *Odont. rubra*, *Art. hololeuca*, *Linum taur.*, *Ceph. uralensis*, *Silene supina*, — все это sp. или sol., сплошного ковра нет. В мелу много железного колчедана.

Далее вверх по реке обнажения сразу увеличиваются в размерах, склоны становятся крутыми. Все обнажения отсюда, кончая самой высокой точкой Давгалеvской горы, кажутся совершенно белыми от обилия *Art. hololeuca*.

На обнажениях до «Давгалеvской горы» к этой полыни примешиваются: *Matt. fragrans*, *Scroph. cretacea*, *Odont. rubra*, *O. lutea*. Несколько выше средней части: *Hyss. cret. сор.*, *Caragana frut. sp.* По низу обилие *Plant. maritima*. Наибольшей высоты достигает «Давгалеvская гора», находящаяся у поворота склонов обнажений с S экспозицией на E, так как сюда впадает большой овраг. Река, напротив, уходит в другую сторону. Обнажения, забирая вдоль долины оврага в сторону, все уменьшаются, и характерная растительность постепенно исчезает.

Сверху и почти донизу Давгалеvская гора, пока она еще не завертывает, покрыта обильно *Art. hololeuca*, почти без примеси других растений. Уже в начале нижней $\frac{1}{3}$ горы на чистом пишущем мелу изолировано от всякой другой растительности растет массами *Linaria cretacea*. У самого низа горы находим *Plantago marit.*, образующую целый пояс. При повороте горы там, где

склоны уже обращены на SE, по склону трав. растительность увеличивается в количестве: *Art. hololeuca* сор.¹, *Odont. rubra* сор.², *Scoph. cret. sol.*, *Pimp. Trag. sp.*, *Hyss. cret. sp.*, *Kochia prostrata* sol. Затем боковой овраг, идущий прямо с W на E, прорезает устьем нашу гору, впадая в более крупный перпендикулярный ему овраг.

Перейдем через устье этого оврага на другую сторону, где идут меловые обнажения, нами описываемые. Вначале находим обнажение, довольно крутое, с фоном из *Art. hololeuca*. На следующем обнажении она редет и исчезает, фон дает *Hyss. cret.*, а еще через несколько склонов, когда они уменьшаются, глина уже прикрывает мел. Фон здесь дает *Odont. lutea*, но скоро *Thymus cret.*, когда уже мел прикрыт черноземом. Вместе с *Thymus* растут: *Teucr. Pol.* сор.², *Asperula supina* sp., *Camp. sibirica* sp., *Odont. lutea* sp., *Ajuga Chia* sp., *Dianthus camp. sol.*, *Thymel. Passer. sol.*

Впадающий боковой овраг заставляет «Давгалеvскую гору» завертывать к его верховью, где находится кустарник. Склоны обращены на N. Обнажения уменьшаются к верховью оврага. Вначале еще (у устья) на пишущем мелу фон дает *Art. hololeuca*. У начала нижней трети много *Hedys. grandifl.* с плодами. Кроме того, по склону разбросаны: *Pimp. Trag.*, *Thymus cret.*, местами обилие *Scroph. cret.* Дальше мел все более и более загрязняется, его прикрывает глина. Здесь *Art. hololeuca* исчезает, и мы встречаем: *Linum hirsutum*, *Matth. fragrans*, *Polygala hybrida*, *Gyps. alt.* В фоне здесь важную роль играет *Thymus cret.* Несколько выше к вершине оврага за глинистым пластом мел не виден. Здесь растут: *Thym. cret. soc.*, *Carag. frut. sp.*, *Silene chlorantha* sp., *Plant. arenaria* sol. У вершины оврага — кустарник. Возле него в мае был найден Скрябиным *Paeonia tenuif.*

«Давгалеvскую гору» я осматривал также в V—VI 1917 г., когда *Art. hololeuca* была в листьях. 14/V она имеет голый вид. У начала нижней части (на 1/3) зацвел *Hedys. grandifl.* (его здесь много). Вверху цвет. *Alyssum mont.* В июне в нижней части горы цветет *Convolvulus lineatus*; прочая растительность еще собирается цвести.

В последний раз я посетил эти обнажения 7/V 1924 г. Весна сильно запоздала. Все голо. *Hyssopus* покрылся молодыми листьями, *Art. hololeuca* в листьях, у *Hedys. grandifl.* появился бутон. Бросаются в глаза листья *Pimp. Trag.* и *Gyps. alt.* Вверху по «лбу» цветут: *Alyssum mont.*, *Potent. arenaria*, *P. opaca*, *P. patula*, *Hyac. leuc.*, *Gagea bulbifera*.

По р. Ураеву мною осмотрены меловые обнажения в нижней части реки. Двигаемся 28/VIII 1916 г. с низовья к хут. Ромашову и к сл. Ураеву. Мел обнажается в нижней части склонов с весьма малым углом падения. В верхней половине склоны покрыты глиною, к низу их меньше. На первых обнажениях много сорняков и единичные экземпляры *Alyssum tortuosum*. Далее растительность обогащается (сорняки переходят на sp., а потом на sol.): *Stipa capillata*, *Euph. glareosa*, *Ceph. ural.*, *Linum taur.*, *Scab. ochr.*, *Erys. canescens*, *Adonis vern.*, *Art. austr.*, *Asper. supina*, *Ajuga Chia*, *Marrub. praecox*, *Allium mosch. sol.*

Далее обнажения с фоном из *Thymus cret.* (глина прикрывает мел). Еще: *Echinops Ritro*, *Pimp. Trag.*, *Gyps. alt.*, *Silene supina*. Выше склона появляются намеки на обособление зоны *Plant. marit.* Далее на склоне с малым углом падения над хутором Ромашевым мел обнажен. Здесь на S склоне растут: *Matth. fragr. gr.* сор. или *sp.*, *Reseda lutea* *sp.*, *Euph. glar. sp.*, *Teucr. Pol. sol.*, *Thymus cret. sp.*, *Art. holol. sol.*, *Gyps. alt.*, *Odont. lutea*. Поверху склона, где мел под глиною, большой участок покрыт *Art. scor.* и *Tarax. serot.*

Несколько выше по реке меловые обнажения исчезают, прикрываясь толстым черноземом, где расположены поля. С 1 км выше по реке, в особенности на толоках и «лбах» склонов, массами встречаются *Cent. diffusa* с белыми цветами.

Еще выше с $\frac{1}{2}$ км по реке идут меловые обнажения, богатые растительностью. Склоны на S. Издали они кажутся белыми от *Art. hololeuca*. Они высоки и круты, с чистым пишущим мелом, с большим количеством бурого железняка, пирита и кремня. Кроме полыни, по бокам у оврагов и ложбин находим: *Ceph. uval.*, *Scroph. cret.*, *Silene supina*, *Onosma simpl.*, *Matth. fragr.*, *Stipa cap.*, *Gyps. alt.*, *Linum taur.*, *Festuca ovina cretacea* Lavr., *Teucr. Pol.* Выше склона зона из *Art. marit.* У самой дороги находим *Diplotaxis cret.* и *Marrub. praecox*.

Вверху склонов по «лбам» песок. Переход от растительности мела к нему весьма резок. По границе между мелом и песком цветут *Linosyris villosa* и *L. vulgaris*. Выше по склону находим: *Art. camp.*, *Linaria genist.*, *Silene chlor.*, *Euph. Gerard.*, *Cent. orientalis*, *Cytisus ruthenicus*, *Echinops Ritro* *sol.*, *Calamagr. epig.*, *Stipa capillata*.

Несколько выше по реке, в вершине оврага находим жалкие остатки леска-кустарника. На этих обнажениях в начале июня цветут массами: *Pedysarum grandiflorum* и *Convolvulus lineatus*. Вообще картина та же, что и на Давгалева гора по р. Уразово.

В. Выводы.

Мы проследили растительность по меловым обнажениям р. Оскола и его притоков: р. Козинки, р. Уразово и р. Урасво. Мы видели, что за цепью обнажений определенного участка идет интервал, высота склонов резко падает, сходя на весьма небольшие углы падения их над горизонтом, а затем после интервала опять идет новая цепь склонов-обнажений, величина наклона постепенно увеличивается, а вместе с нею высота, а затем опять падает, и опять идет интервал до следующей группы обнажений. Вместе с тем мы видим, что наиболее богатая и интересная меловая растительность типа *Hyssopus*, *Artemisia salso-loides*, *Art. hololeuca* и др. в выраженной группировке растения по сор. встречается в наиболее выраженной форме на наиболее высоких из данной группы цепи обнажений. Эти наиболее высокие обнажения имеют склоны наиболее крутые. На них мел обнажается легче, и у подножия их мы находим много мелового рыхляка и щебня. Цепь обнажений сверху с «лбов» и с боков про-

резана ложбинками для стока воды, в более расчлененных рельефах оврагами или балками. Затем на таких наиболее высоких обнажениях данной цепи (хороший пример — обнажения около хут. Герасименкова с их наиболее высокой точкой — Давгалеvской горой) растительность «лба» и склонов резко разделена, и растительность различна или совершенно, или же встречающиеся там и здесь растения сильно отличаются в количественном отношении. Наоборот, на невысоких обнажениях данной цепи, всегда более или менее прикрытых слоем чернозема или глины, различия между растениями на «лбу» и по склону незначительны, а часто даже растительность тождественна. На средней величины обнажениях мы имеем средние соотношения. Затем почти у всех наиболее высоких обнажений данной цепи еще одно обстоятельство бросается в глаза: к ним наиболее близко подходит река, тогда как менее высокие несколько далее отстоят от реки. Интересен также тот факт, что во многих случаях (у Пятницкого монастыря, Нижних Мельниц, за Двуречной, вблизи «Давгалеvской горы» и т. п.) мы видим у воды мельницу, иногда еще несколько хат рядом. Следовательно, можно сказать, что эти обнажения расположены у жилья, но это, нам кажется, еще не дает права говорить о занесении меловых растений скотом или людьми (как думает Талиев), или о наиболее интенсивном вытаптывании скотом растительности склонов, что содействует обогащению их меловой растительностью. Мельницы выстроены здесь позднее, чем склоны обнажились (более чистый мел очень широко распространен по деревням для краски стен и т. п.; затем в таких-то местностях вода более прозрачна и чиста — повидимому, играет в этом важную роль дно реки — и здесь-то чаще всего мы находим криницы с наиболее чистой водой). Возможно, что в силу существующих условий здесь работа мельницы значительно продуктивнее, чем немного в стороне где-нибудь. Но во всяком случае мельница влиять на высоту склонов не может.

В известной работе И. Леваковского «Воды России по отношению к ее населению»,¹ мы находим ряд весьма ценных соображений и фактов по вопросу о зависимости поселений от берегов рек. Связь поселений с определенными речными террасами несомненно имеется.

«В сформированных речных долинах заливные части их не служат местами расположения селений. Они размещаются большей частью по надлуговым террасам и третьим берегам. Обитатели надлуговых террас пользуются преимущественно подземною водою, добываемою колодцами, глубина которых разнобразится составом почвы. Помещение селений на отлогом склоне древнейшей окраины долины еще далее отодвигает их от реки и вместе с тем ухудшает условия пользования подземной водою. Селения, помещающиеся на крутых склонах древних берегов, чаще всех других могут пользоваться водою из рек, так как эти последние большей частью приближаются к ним, нередко непосредственно к их подножию; кроме того обрывистые части древних берегов служат местонахождением многочисленных источников, если только коренные породы, освобожденные здесь от покрывки послетретичною глиною, оказы-

¹ «Труды Харьк. Общ. Исп. Прир.», т. XXIII — IV, стр. 78.

ваются водосодержащими. Многочисленные овраги, которыми изрезаны крутые склоны, должны представлять, с своей стороны, благоприятные условия для выхода подземных вод наружу, так как при значительном наклоне дна и своей длине они пересекают большую толщу пластов, составляющих склон, и вследствие этого могут давать выход подземной воде и из таких ярусов, которые занимают высшие горизонты и не обнажаются в речных долинах».

Поселение понизу на правом берегу начинается немного в стороне от тех мест, где река подходит к берегу, а к этим местам подходят лишь краевые хаты. Такой характер поселения мы встречаем весьма часто, напр., у Подлысьянки, Двуречного, Знаменского и др. С другой стороны, мы сталкиваемся еще со следующим интересным характером поселения. Длинным рядом одною улице тянутся хаты на большом протяжении (иногда несколько километров) вдоль нижней части невысоких холмов правого берега, напр., х. Пристенный и Сухарево. В Купянском у. мне известен еще более яркий пример: сл. Покровское.¹

Но возвратимся назад к этим наиболее высоким обнажениям. Помимо размывания склонов атмосферными осадками, также и вода рек во время разливов подмывает эти склоны. Но этим дело далеко не ограничивается: сильное нагревание склонов, особенно с южной экспозицией, еще более содействует обсыпанию пласта, прикрывающего мел, и самого мела. Скот играет здесь роль уже второстепенную, содействуя, нарушая травянистый покров, еще большему обнажению мела.

Роль его более значительна там, где недавно был лес. Скот, угнетая рост леса и вытаптывая всякую растительность, содействует все большему обнажению почвы. Значительная роль скота в формировании обнажений — явление более позднего времени, как смотрит и Кашменский (5), когда уже были налицо сформированные обнажения,² а скот косвенно содействует распространению их на большую площадь, особенно вверх по реке, где еще формируются обнажения. Скот может, конечно, обнажить слой мела по склону (вода этому будет еще содействовать), но придать ему ту или иную высоту он не может. Низок был склон, он и останется таким с небольшим углом падения, но обнаженным — и только; а наиболее характерная меловая растительность избегает таких склонов (господствует *Thymus cretaceus* Kl. et Schost.), и предоставленные самим себе подобные склоны опять начнут прикрываться слоем чернозема или вообще почвы.

Обнажения вверх по реке (по р. Осколу, это видно ясно) находятся в стадии роста, а меловая растительность — в стадии расселения. Она двигается сюда за счет лесной площади, которая вследствие порубок исчезает. Интересно, что движущаяся растительность состоит преимущественно из сорняков и степных трав, а за ними уже постепенно подходят и наиболее типичные меловые

¹ М. П. Котов. Материалы к флоре степей Харьковск. губ. 1. Кочинская степь в Купянск. окр. — «Журн. Р. Б. О. Т. 12, (1927) № 1 — 2, стр. 173 — 182».

² Важно для данной группы их количество. Очевидно, оно меньше, чем сейчас имеется обнажений.

растения в роде *Teucrium Polium* L., *Thymus cretaceus* Klock. et Schost., *Gypsophila altissima* L. и др. Наиболее богатая степная растительность располагается на склонах обнажений, обратно тому как располагается на них наиболее показательная растительность. Мы сталкиваемся здесь с чрезвычайно интересным вопросом о взаимоотношениях между этими формациями, но наши материалы, вследствие ограниченности районов, не дают нам возможности делать выводы.

Литература.

1. В. Дробов — Растительность меловых обнажений бассейна р. Хопра в пределах Донской Области. «Ботанический Журнал», 1908, № 1, стр. 6 — 22. (Там же помещена и предыдущая его работа по тому же вопросу. 1906, № 1).
2. В. А. Дубянский — О характере растительности меловых обнажений по исследованию в Воронежской губернии «Изв. СПб. Бот. Сада», т. III, вып. 7, 1903.
3. В. А. Дубянский — Характер растительности меловых обнажений в бассейне р. Хопра, там же, т. V, вып. 3, 1905. (Рецензия обеих работ Дубянского см. Г. И. Ширяев в «Трудах Бот. Сада Имп. Юрьев. Univ.», 1905, т. VI, вып. 3, стр. 171 — 5).
4. Ф. М. Женижурист — Отчет о геологической экскурсии в Воронежскую губ. в 1884 г. (отд. оттиск из «Трудов Общ. Исп. Прир. Харьк. Univ.», т. XIX).
5. Г. В. Кашменский — Растительность меловых обнажений Старобельского у. Харьк. губ. (Бассейн р. Айдара) «Acta Horti Petrop.», т. XXVI, 1, 1906, стр. 71 — 113.
6. Б. А. Келлер — Растительность Воронежской губ., вып. II. Общедоступный очерк в «Материалах по естеств.-истор. исследованию Воронежск. губ.», изд. НКЗ., Воронеж, 1921.
7. Клоков М. — Про північну рослинність на південному сході Харківщини. «Українськ. Бот. Журнал», т. II, 1922, Київ.
8. Клоков М. і Котов М. — *Daphne Sophia* Kalen. в зв'язку з її самостійністю. Печатається в т. III «Трудів с.-г. Ботаніки», Харків, 1927 р.
9. Клоков М., Котов М. і Лавренко Е. — Опис деяких нових видів з України. «Українськ. Бот. Журнал», кн. III, стр. 15 — 21. Київ, 1926 р.
10. М. Котов — Волчеягодник Софьи - *Daphne Sophia* Kalen. «Бюлл. Харьк. Общ. Люб. Прир.», № 4, 1915. (Реферат Я. Алексеева — «Вестник Русской Флоры», т. II, вып. 3, 1916).
11. Проф. А. Н. Краснов — Рельеф, растительность и почвы Харьковской губ. Доклады Харьк. Общ. с. хоз. Харьков, 1893.
12. Проф. Леваковский — Исследование осадков меловой и следующих за нею формаций, на пространстве между Днепром и Волгою. «Труды Об-ва Исп. Прир. Харьк. Univ.», 1874.
13. Д. И. Литвинов. — Геоботанические заметки о флоре Европ. России. «Bull. Mosc.», 1890, № 3.
14. Д. И. Литвинов — О реликтивном характере флоры каменистых склонов в Европ. России. «Труды Бот. Музея Ак. Наук», I, 1902.
15. В. Н. Сукачев — Очерк растительности юго-восточной части Курской губ. «Изв. СПб. Лесного Инстит.», вып. IX, 1903.
16. В. Н. Сукачев — О болотной и меловой растительности юго-восточной части Курской губ. «Труды Харьк. Общ. Исп. Пр.», т. XXXVII.
17. В. Талиев — К вопросу о реликтивной растительности ледникового периода. «Тр. Харьк. Общ. Исп. Прир.», т. XXXI.
18. В. Талиев — Растительность меловых обнажений южной России», ч. I — III. «Труды Харьк. Общ. Исп. Прир. при Харьк. Univ.», 1905, т. XL, главная вторая часть.
19. В. Талиев — О *Daphne Sophia* Kalen. «Труд. Общ. Исп. Прир. при Харьк. Univ.», 1911.
20. В. Талиев — Введение в ботаническое исследование Харьковской губернии. Изд. Харьк. Губ-Земства, 1913.

М. КОТОВ.

Botanical and geographical sketch of the vegetation on the chalk rocks along the Oskol river and its tributaries.

In the summer of 1915/6 and in the spring of 1924 I investigated the vegetation along the Oskol river—from the village Piatnitzkoe (formerly Biruchinsk district of the Voronez province) up to the town of Koupiansk—and also the lower parts of its tributaries: Kosinka, Ourasovo and Ouraevo. Owing to these investigations I was able to state, in detail, the distribution of the most interesting plants on the chalk rocks along the Oskol river. In the upper parts of the river Oskol (in the Biruchinsk and partly in the Valouiky districts of the Kursk province) the right banks are covered with woods, and there are very few rocks with a poor chalk vegetation. In the vicinity of Valouiky (near Simonovka) in the forest district grows the shrubbery of *Daphne Sophia* Kalen. Below Valouiky, in the vicinity of the village Ourasovo, *Diplo-taxis cretacea* Kotov is to be found abundantly. Near the village of Ourasovo, along the Oskol river, appears *Scrophularia cretacea* Fisch., and below the village of Ourasovo, near the village of Topoly along the Oskol river, are to be found: *Hyssopus cretaceus* Dubj. and *Matthiola fragrans* D. C. Below Topoly, near Kamenka, *Artemisia salsoloides* W. grows abundantly, and *Linaria cretacea* Fisch. is already seen here. Between Kamenka and Dvourechnaia the chalk rocks are very massive and rich in vegetation. There occur in abundance: *Hyssopus cretaceus* Dubj. and *Artemisia hololeuca* MB and on the low edges of slopes *Matthiola fragrans* DC. and *Plantago maritima* L. are to be found. Near the village of Dvourechnaia *Androsace villosa* L. and *Linaria cretacea* Fisch. are often found and rarely *Silene cretacea* Fisch. *Hyssopus cretaceus* Fisch. is abundant every where. Below the village of Dvourechnaia along the river, there are massive rocks covered with *Artemisia salsoloides* W. and *Erysimum cretaceum* Schm. Near the town of Koupiansk *Artemisia salsoloides* disappears the first, and then *Hyssopus cretaceus* and the chalk vegetation becomes poor. Along both the rivers Ourasovo and Ouraevo the chalk rocks are very frequent and rich in chalk vegetation. «Davgalova mountain» near the village of Gerasimovka is particularly interesting. There grow abundant: *Hyssopus cretaceus*, *Matthiola fragrans*, *Artemisia hololeuca*. In spring flourishes *Alyssum montanum* L. which is a rare plant in Ukraine.

The observations of the rocks chain show that this chain consists of the rocks of different height. The extremities of the rocks are low, and are progressively transformed into valley; farther there is again a rock chain. The most interesting chalk plants are *Hyssopus cretaceus* Dubj., *Artemisia salsoloides* W.

loides, *Artemisia hololeuca* MB. etc.; they grow on the naked chalk and are to be found in the said group on the middle rocks which are the highest. These middle slopes are the most uncovered and therefor washed away. The river comes near their foot, where water-mills are built. The influence of the cattle pasture upon the distribution of the chalk vegetation is less than many botanists think of it (e. i. Prof. V. Taliev). The cattle has not influence upon the topographic distribution of the vegetation in this place. Its influence is only important in such places where, after the wood cutting, it prevents the growth of shoots and contributes to the soil slipping and to the chalk rock.

В. Ф. ПАСТЕРНАЦКАЯ.

Фитофенологические наблюдения в окрестностях Одессы за десятилетие с 1916 по 1926 год.

(С 7 таблицами.)

(Получена 28/III 1927 г.)

С 1916 по 1926 г. мною велись ежегодные наблюдения над дикорастущей травянистой растительностью в окрестностях Одессы. За этот период было совершено 123 экскурсии с подробной записью всех растений, найденных в данный день цветущими, впервые зацветшими, отцветающими или уже с плодами в той или иной стадии развития.

По годам эти экскурсии распределялись следующим образом:

1916 — 8	1920 — 22	1924 — 8
1917 — 18	1921 — 3	1925 — 6 ¹
1918 — 17	1922 — 11	
1919 — 13	1923 — 17	

Распределение тех же экскурсий по месяцам было такое:

февраль — 2	июнь — 16
март — 32	июль — 5
апрель — 34	август — 6
май — 25	сентябрь — 3

В некоторые годы, как, например, в 1916, 1917, 1918, 1924 и 1925, преобладали экскурсии первой половины лета, т. е. падали главным образом на февраль, март, апрель и май месяцы; в другие годы, как, например, 1919 г., — на вторую половину лета: именно на июнь, июль и август, и только в 1920, 1922 и 1923 гг. удалось экскурсировать более или менее равномерно в течение всего лета.

В виду ненадежности трамвайного и железнодорожного сообщений в большинстве из этих годов, а в некоторые и полного его отсутствия, район обследования пришлось ограничить радиусом в 20 — 25 км, принимая за центр город Одессу.

¹ Число экскурсий в 1919 и 1921 гг. было фактически значительно больше, но дневники за эти годы частично мною утеряны.

В общем всю растительность окрестностей Одессы по ее характеру, обилию и даже отчасти по систематическому составу можно разделить на три крупных района:

- 1) район Хаджибеевского лимана (включая сюда Кривую балку, Фомину балку и Холодную балку),
- 2) район Куяльницкого лимана (включая Корсунцы и Лузановку),
- 3) район Фонтанов — растительность вдоль берега моря.

Но насколько растительность двух первых районов, по моим наблюдениям, дала нечто целое как в смысле количества видов, так и качества их, несколько специфического для каждого из лиманов, настолько неопределенные данные получились для растительности Фонтанов.

Возможно, что причина этого кроется в отсутствии у меня стационарных наблюдений вследствие указанных выше чисто объективных затруднений в проведении работы.

С другой стороны, можно допустить, что большая заселенность района Фонтанов привела к большему развитию здесь сорной растительности, сглаживающей особенности флоры.

Таким образом кривые изменения количества цветущих видов по месяцам для каждого данного года, исходя из имеющихся в моем распоряжении материалов, оказалось возможным дать только для районов лиманов Куяльницкого и Хаджибеевского (кривые I и II).

Таблица возрастания количества видов цветущих растений по месяцам.

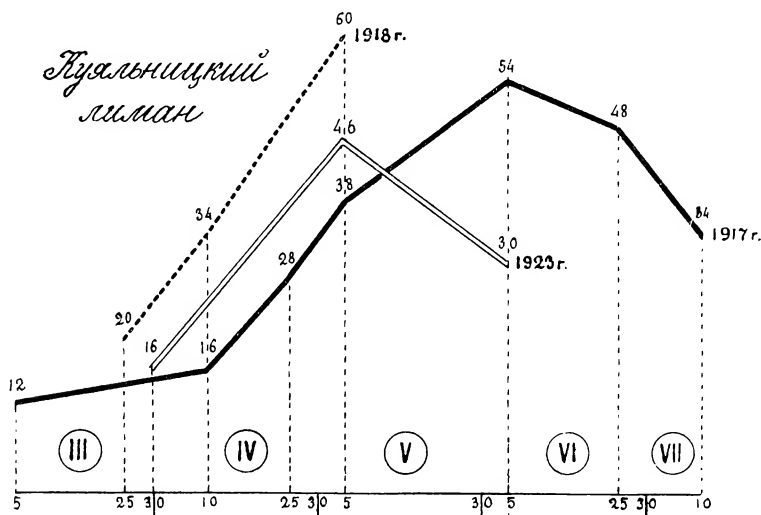


Табл. I.

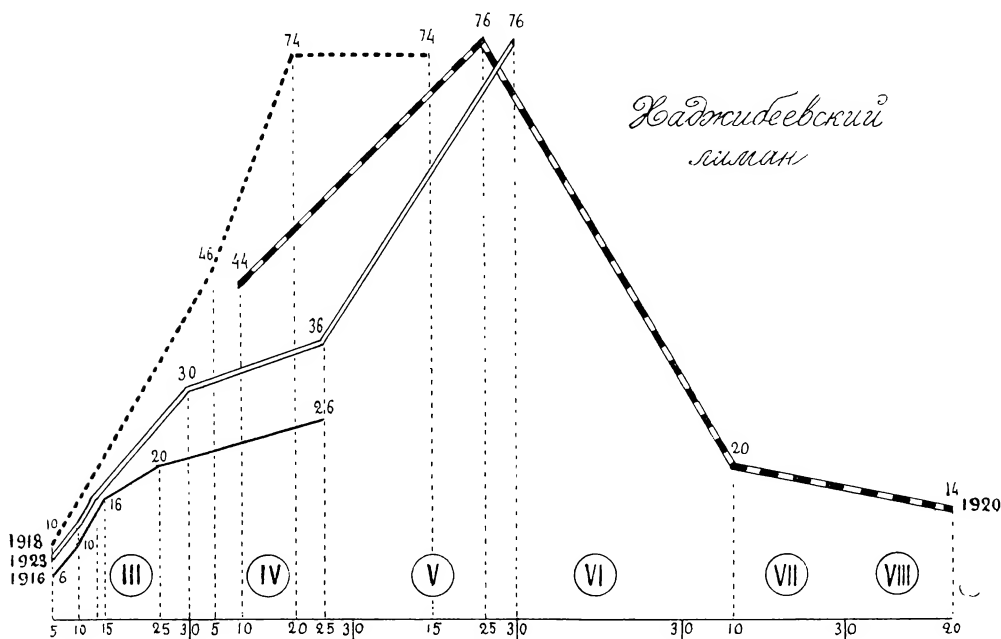


Табл. II.

Проф. В. В. Алехин считает,¹ что такие кривые характеризуют фенологическую насыщенность растительности данного района, причем одновершинность кривой и равномерное падение ее по обе стороны вершины указывают на более установившиеся сообщества и, вместе с тем, на более древний тип данной растительности.

В нашем случае мы имеем как раз одновершинные кривые с приблизительно одинаковым падением в обе стороны, что подтверждает значительную древность местной растительности. Кроме того, maximum в моих кривых падает преимущественно на вторую половину или конец мая так же, как и в кривой, выведенной на основании приводимых проф. В. В. Алехиным данных для Екатеринославской губ., правда, при несколько иных цифрах цветущих видов: у меня в 60 — 76, а у проф. Алехина всего 45.

Табл. 2 иллюстрирует амплитуду периода зацветания и отцветания для наиболее типичных растений нашей юго-западной степи, для каждого растения отдельно, причем за крайние точки взяты наиболее раннее появление и наиболее позднее цветение, наблюдавшееся за указанный выше десятилетний период.²

Эта таблица в целом дает наглядное подтверждение данным, приведенным еще Шестериковым в его «Материалах для флоры юго-западной части

¹ В. Алехин. Что такое растительное сообщество. 1924 г. Стр. 34 и 35.

² Стиль во всех таблицах и кривых — старый.

Амплитуда зацветания за 10-летие 1916—1926 г.

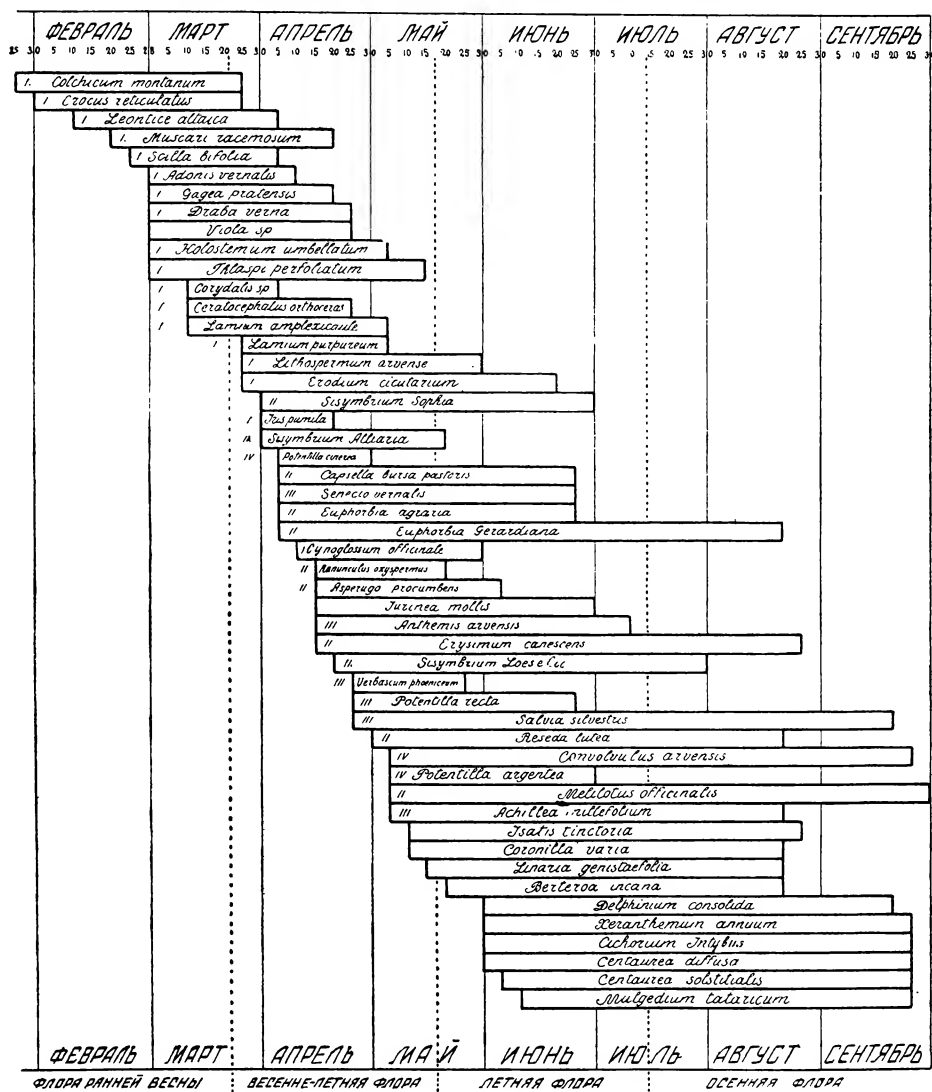


Табл. III.

Одесского уезда Херсонской губернии»¹ по поводу смены нескольких типов растительности на протяжении одного вегетационного периода, т. е. мы здесь имеем картину фенологической смены растительности и связанных с этим изменений аспектов степи, причем на основании этих последних на табл. III пунктиром отмечены моменты перелома ранней весны на позднюю и лета на осень.

¹ Отдельный оттиск из «Записок Новороссийского общества естествоиспытателей». 1894 г., стр. 113 (7).

В феврале появляются и господствуют исключительно луковичные многолетники (*Colchicum*, *Crocus*, *Leontice*, *Muscari*, *Scilla* и др.); в марте к ним присоединяются весенние однолетники (*Draba verna*, *Holosteum*, *Thlaspi perfoliatum* и др.); в первой половине апреля луковичные исчезают и начинает появляться летняя растительность (*Sisymbrium*, *Potentilla*, *Capsella*, *Euphorbia*);

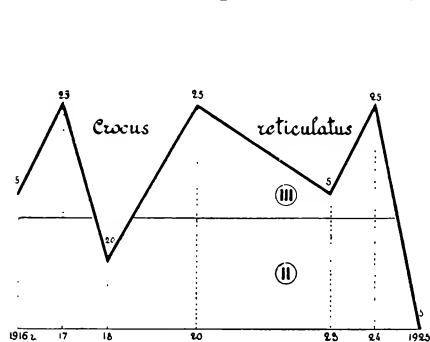


Табл. IV.

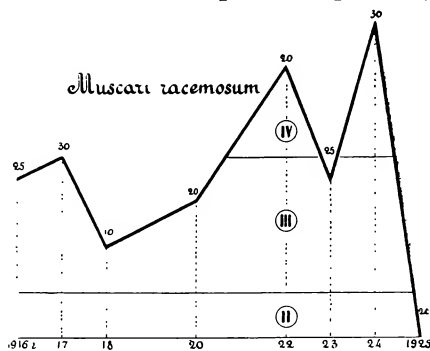


Табл. V.

в мае и июне остаются исключительно летние одно- и многолетники, которые в середине июля сменяются осенней растительностью (*Delphinium*, *Cichorium*, *Xeranthemum*, *Centaurea* и т. п.).

Если для каждого из перечисленных в табл. III растений вывести кривую времени расцветания по годам (отложив на оси абсцисс годы, а на ординатах числа и месяцы) указанного выше десятилетия, то получившиеся 50 кривых могут быть распределены по их типу на четыре группы.

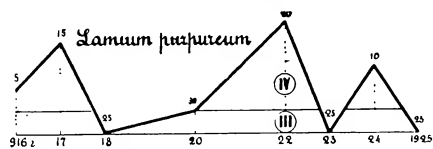


Табл. VI.

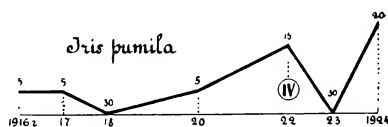


Табл. VII.

Первый тип присущ преимущественно растениям, зацветающим в феврале и марте, редко в апреле месяце, т. е. луковичным и весенним однолетникам (кривые IV, V, VI и VII).

Второй тип принадлежит растениям, зацветающим в конце марта или апреле месяце и иллюстрируется кривыми IX, X, XI и XII.

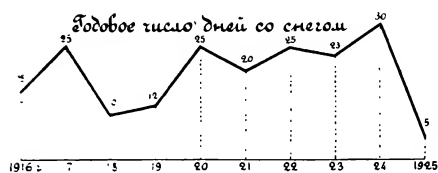


Табл. VIII.

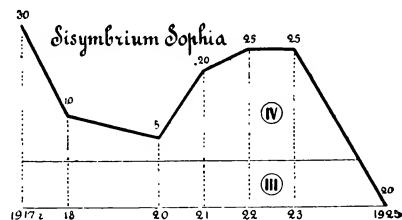


Табл. IX.

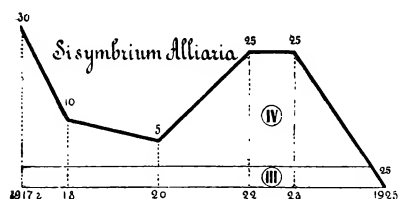


Табл. X.

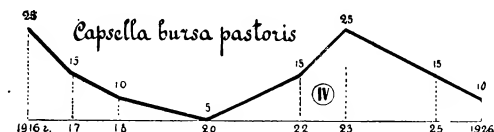


Табл. XI.

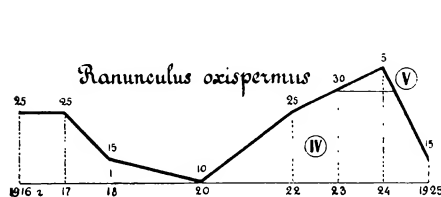


Табл. XII.

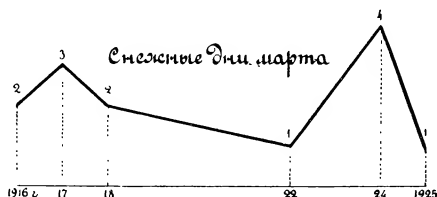


Табл. XIII.

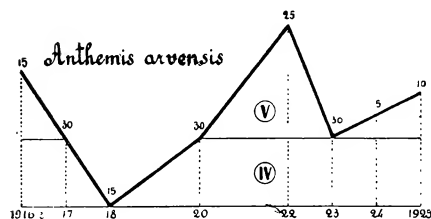


Табл. XIV.

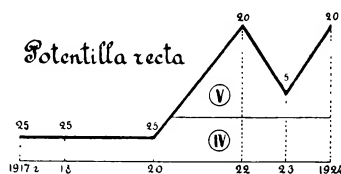


Табл. XV.

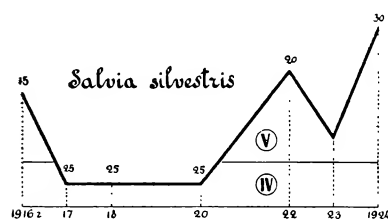


Табл. XVI.

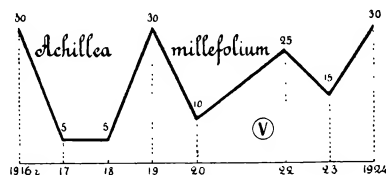


Табл. XVII.

Третий тип относится к растениям, зацветающим в апреле или мае месяце (кривые XIV, XV, XVI и XVII). Что же касается кривых IV типа, то они только намечаются для растений, зацветающих во второй половине лета, но, за отсутствием у меня достаточного материала, я предпочитаю их пока не касаться.¹

¹ Принадлежность кривых I, II, III или IV типа тому или другому растению указана соответствующими цифрами на табл. III против каждого растения. Здесь же для иллюстрации приведены только некоторые кривые для наиболее типичных растений степной флоры.

Для разделения всех кривых на указанные выше типы послужили следующие основные мотивы:

1) Повышение кривой от 1924 г. к 1925 г. у III типа и ее понижение у I и II типа.

2) Резкое понижение кривой от 1922 г. к 1923 г. у I и III типа и слабое колебание кривой здесь у II типа и вследствие этого вообще более мягкий характер кривой II типа.

Надо предполагать, что такие резкие различия во времени расцветания в одни и те же годы растений более раннего и более позднего вегетационного периода находятся в тесной зависимости от количества осадков или тепла, получаемых растением или до, или в момент его расцветания, но уловить эту зависимость по имеющимся у меня в руках данным мне пока не удастся, за исключением, может быть, растительности марта и апреля месяцев, которая, повидимому, находится под непосредственным влиянием продолжительности лежа-ния снега в марте месяце, так как кривая эта (табл. XIII) в значительной мере совпадает с кривыми II типа.

Возможно, что общее количество снежных дней в году влияет на развитие растительности ранней весны, а именно февраля и марта месяцев, так как кривые I типа как будто бы повторяют кривую годового числа дней со снегом (табл. VIII).

Незначительное количество материала, имеющееся в моем распоряжении относительно растений лета и осени, которым присущ III и, повидимому, IV тип кривых, не дает мне пока возможности подойти к каким-либо предположениям в этом направлении.

V. PASTERNAK. Phytophäenologische Beobachtungen in Odessa's Umgebung für das Jahrzehnt 1916 — 1926.

Zusammenfassung.

Die Verfasserin gibt, auf Grund der von ihr im Laufe eines Jahrzehnts angestellten Beobachtungen, die Zahlenkurven der blühenden Gewächse für bestimmte Tage und Monate und weist darauf hin, daß die Vegetation der südwestlichen Steppen bei Odessa ein altertümliches Gepräge aufweist, indem die Kurven eingipfelig sind und ihre Senkung nach beiden Seiten des Gipfels gleichmäßig absteigen, was sich als typisch für altertümliche Vegetationsgenossenschaften offenbart (Tabelle I u II).

Auf Tabelle III gibt Verfasserin die Amplituden des Auf- und Abblühens von 50 für Odessa's Umgebung am meisten charakteristischen Pflanzen, wobei diese Tabelle es ermöglicht, den phäenologischen Wechsel der Vegetation, d. h. die Veränderung der Aspekte der Steppe und die mit ihnen verbundenen Perioden des Vorfrühlings, des Frühlings-Sommers und des Sommers-Herbstes festzustellen, die durch eine punktierte Linie gesondert sind. Die folgenden Serien der Kurven: IV — VII, IX — XII und XIV — XVII stellen Probestücke von drei Typen der Kurven dar, in denen sämtliche 50 Pflanzen der Tabelle III klassifiziert sind, insofern der Zeitpunkt ihres ersten Aufblühens für jedes Jahr festgestellt ist. Die vor den Bezeichnungen der Gewächse abwärts stehenden Ziffern weisen auf deren Zugehörigkeit zur Kurve dieses oder jenes Typus hin.

Verfasserin vermutet, daß die Entfaltung des Wachstums in den Monaten März und April von den Schneetagen im März beeinflusst wird, wie das aus der Kurve XIII erhellt.

Die Jahreszahl der Schneetage kundgebende Kurve VIII hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der Kurve des ersten Typus. Die Kurven des III Typus finden durch Stoffmangel noch keine Erklärung.

— — — — —

О. Г. АЛЕКСАНДРОВА.

Об архитектуре ксилемы подсемядольного колена и корней подсолнечника.

(С 7 рисунками.)

(Получена 1/IV 1927 г.)

Для решения некоторых проблем экологии, связанных с водным режимом растения, необходимо детальное анатомическое изучение его воду проводящего аппарата. При этом раньше всего нам важна не гистология его, т. е. изучение структуры анатомических элементов и тканей, а архитектура его, т. е. план распределения воду проводящего аппарата по всему растению (архитектура его ксилемы).

Наше исследование есть опыт изучения архитектуры ксилемы подсемядольного колена и корней подсолнечника. Оно является частью большого задания лаборатории, которая наметила в дальнейшем перейти к архитектуре ксилемы стебля, веток, черешков и жилок листьев во всех зонах одного и того же растения. Рюбель (Rübel) (1) предпринял опыт анализа проводящей системы по всему стеблю, черешкам и главным жилкам листьев подсолнечника. Он пользовался методом количественной анатомии: определял поверхности проводящие и испаряющие у растений, выращенных при различных экологических условиях. Рюбель почти не коснулся плана распределения проводящего аппарата, хотя и представил фотографии поперечных срезов стебля, черешков и жилок на разных уровнях. Метод количественной анатомии применен и Александровым, Александровой и Тимофеевым (2) в их исследовании воду проводящего аппарата стебля и черешков брыонии (*Bryonia dioica*).

Вышеприведенные опыты анализа воду проводящего аппарата методом количественной анатомии определенно показывают, что изучение архитектуры этого аппарата насущно необходимо.

Отправным пунктом нашего исследования были идеи интереснейшего и оригинального французского анатома Шово (Chauveaud) (3), который нашел, что проводящий аппарат во всех частях каждого растения и у всех сосудистых растений имеет одну общую историю своего развития. По Шово нет отдельных типов сосудисто-волокнистых пучков, а есть только отдельные

фазы развития проводящего аппарата. Каждая фаза характеризуется типичным расположением двух главных проводящих элементов — трахей (трахеид) и ситовидных трубок. Порядок следования фаз друг за другом строго постоянен. Все фазы группируются в два цикла. При обозначении фаз Шовб исходит от сосудов (ксилемы). Мы пользуемся его терминами (1. с., стр. 230 — 237). Первый цикл включает 3 фазы и начинается первой — *phase centrique* с сосудами внутри и ситовидными трубками снаружи. Затем следует 2-я фаза — *phase excentrique*, которая является переходной к 3-й — *phase alterne* с чередующимися по радиусам сосудами и ситовидными трубками. Второй цикл включает обычно 3 фазы, но может развиться и в 4-ю. Он начинается 1-ой — *phase alterne* и через 2-ю промежуточную — *phase intermédiaire* переходит к 3-й — *phase superposée* с сосудами и ситовидными трубками, прилегающими друг к другу. В случае, если разовьется 4-я фаза, сосуды окружают ситовидные трубки и получается *phase périphérique*.

Итак, в своих наблюдениях Шовб исходит от концентрического пучка с внутренней ксилемой, через радиальный пучок переходит к коллатеральному, от последнего же к концентрическому пучку с внутренней флоэмой. У большинства сосудистых споровых эволюция проводящего аппарата ограничилась фазами первого цикла. У семенных растений она включает фазы только второго цикла. Однако имеется целый ряд растений (особенно среди ископаемых), у которых можно наблюдать фазы и первого и второго цикла, что и указывает на генетическую связь между ними.

Итак, эволюция проводящего аппарата двудольных проходит фазы только второго цикла. При этом в третью фазу возникает камбий, который дает ей возможность неограниченно продолжаться. Шовб нашел, что эволюция проводящего аппарата во II цикле идет с неодинаковой скоростью в разных частях того же растения (проростка). Медленнее всего — в корешке, т. е. в базальной части гипокотыля и скорее всего у основания семядолей, т. е. в апикальной части гипокотыля. В промежуточных зонах между корешком и семядолями идет нарастание скорости смены фаз «базифугально» — по автору. В зонах, где идет медленная смена фаз развития, остаются следы этих фаз, где же идет быстрая смена — следов не остается. Шовб отметил интереснейшее явление — резорбирование сосудов промежуточных фаз. Такие сосуды он назвал транзитными (преходящими).

В корнях двудольных сохраняются все три фазы, а в их стеблях — только третья, которая приобретает господствующее значение. Поэтому нет специального типа строения проводящего аппарата в корнях и специального типа строения его в стеблях двудольных.

Идеи Шовб дают нам возможность свободнее подойти к плану строения корня и в частности к интересующей нас ксилеме. Нам важны два момента: 1) эволюционный ход развития проводящего аппарата в корнях двудольных имеет те же фазы, что в стебле их, и 2) быстрота смены фаз увеличивается с удалением от основания гипокотыля. Но Шовб «базифугальное» удаление понимал только в одном направлении — к точке роста стебля. Нам же представ-

ляется вполне реальным думать, что «базифугальное» удаление может сказаться и в другом диаметрально-противоположном направлении, т. е. к точке роста корня. Отсюда же является вполне возможным ожидать, что корни двудольных растений по длине своей оси имеют неодинаковую архитектуру. Первые фазы могут в одних зонах их сохраниться, но в других могут бесследно выпасть.

Мы отнюдь не упускаем из виду того, что Шовб в своих исследованиях оперировал с проростком, и вполне присоединяемся к его мысли, что ход развития проводящего аппарата и во взрослом растении тот же. В самом деле целые громадные классы растений тысячами вырабатывали в себе фазы развития проводящего аппарата строго-постоянные и сменяющиеся в строгой последовательности. Всеобщность этого единого пути развития проводящего аппарата обеспечивается таким крупным корректирующим моментом, как выпадение фаз.

Подсемядольное колено является своеобразною частью растения, начавшего жить раньше всех остальных частей растения, а затем наиболее удаленною от влияния нарастающих точек роста стебля и корня. В нем на разных ступенях развития растения и на различных уровнях мы можем найти следы первых двух фаз развития проводящего аппарата. От первой фазы — в форме протоксилемы, от второй — в форме метаксилемы.

Перейдем к нашему исследованию. Для изучения архитектуры ксилемы мы выбрали подсемядольное колено и корни подсолнечника. Несмотря на то, что это растение принадлежит к такому высоко-организованному семейству (*Compositae*), проводящий аппарат стебля и корней у него построен просто. Нам представляется, что эта простота строения связана с тем, что от каждого узла стебля подсолнечника отходит только по одному элементу — листу. У него обычно нет боковых ветвей, и все цветы вынесены на вершину. Мы знаем, как сильно влияет каждый элемент, отходящий от узла, на структуру проводящего аппарата стебля (4).

Наши подсолнечники были высеяны на грядках весной и сняты летом 1925 и 1926 гг. Материал был собран с растений зрелых (в стадии цветения) и молодых — 2-3-недельного и месячного возрастов. Для выяснения первичных структур мы брали 3-дневные проростки. Материал был спиртовый. Срезы делались только поперечные, от руки, окрашивались сафранином. Предварительно было установлено, что он аналогично $\text{HCl} + \text{флороглюцин}$ выделяет ксилему. С характерных срезов при помощи рисовального аппарата Аббе готовились полусхематические рисунки ксилемы. Со срезов подсемядольного колена зарисовывались только контуры ксилемных массивов, а со срезов корней — контуры сосудов. Для зарисовки срезов подсемядольного колена мы пользовались апохроматом Цейсса 16 мм, у которого оставляли одну только линзу.¹ Пользование рисовальной камерой с обыкновенными монокулярными лупами не дает удовлетворительных результатов.

¹ Этот способ применяется в физиологич. лабораториях Тифлисского Ботанич. сада.

Морфология корневой системы подсолнечника.

В условиях тифлиского климата зрелый осевой корень подсолнечника со средним диаметром в 2 см на расстоянии 5—7 см от семядолей делает изгиб (рис. 1) под углом (тупым или прямым). Место сгиба обычно утолщается в шишковидное вздутие. После сгиба диаметр корня быстро уменьшается. Очень часто в этой зоне осевой корень делает еще ряд крутых изгибов, которые тесно прижимаются и даже вдавливаются в шишковидное утолщение. Иногда вскоре после сгиба осевой корень рассыпается на несколько конечных ветвей.

Сгиб осевого корня под углом наблюдается уже у растений — 2-3-недельного возраста.

Боковые корни, отходящие от осевого, можно разбить на две системы. 1-я, более мощная, начинается на расстоянии 3—5 см ниже узла семядолей и занимает в среднем пояс шириною в 2—3 см. Корни этой системы отходят очень тесно друг около друга и ложатся плотной плетенкой, которая в виде купола нависает над шишковидным утолщением. После удаления их видно ясно, что они отходят по шести вертикальным линиям. Это самые толстые боковые корни. Диаметр их колеблется между 3,0—1,0 мм (у места отхождения от осевого корня), причем в верхних рядах пояса корни толще, чем в нижних. Все они, не считая их разветвлений, имеют более или менее одинаковую длину — в среднем 13,0 см. Последнее явление следует отметить.

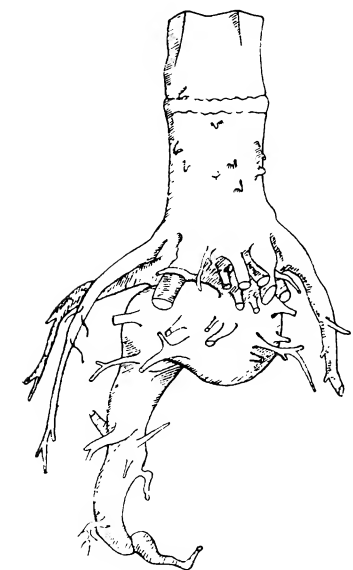


Рис. 1. Общий вид подсемядольного колена, осевого и боковых корней подсолнечника.

Вторая система боковых корней отходит от шишковидного утолщения и ниже его. Часть, отходящая от утолщения, еще сохраняет некоторую мощность, часть же нижняя — значительно слабее. Диаметр корней верхней части этой боковой системы больше диаметра корней нижней части. Наконец, в верхней части подсемядольного колена, нередко сейчас же под узлом семядолей, отходят отдельные мягкие корешки без пробки со средним диаметром в 1,5 мм (у основания). Их мы наблюдали только у зрелых растений и то лишь в виде более или менее коротких остатков (даже бугорков). Такие бугорки встречаются иногда и выше узла семядолей — в зоне узла первого и даже второго яруса стебля. Что представляют собою эти бугорки, морфологически решить трудно. Ниже будет помещено описание архитектуры их проводящего аппарата. Пробка на осевом корне начинается только с верхней границы 1-ой боковой системы корней.

Наибольшее дальнейшее ветвление дают боковые корни 1-ой и верхней

части 2-ой системы. Так как мы исследовали боковые корни только первого порядка, морфологических особенностей дальнейших ветвлений не касаемся.

Описанные морфологические черты корневой системы подсолнечника относятся, конечно, только к растениям, выращенным в Тифлисе весной на грядках вегетационного дворика физиологической лаборатории. При других условиях выращивания, например, в другие сроки посева, затем в вегетационных сосудах, мы в праве ожидать варьирования некоторых морфологических черт.

Архитектура ксилемы подсемядольного колена.

Серию последовательных поперечных срезов мы начали с подсемядольного колена, чтобы уловить самое начало корня. Первые срезы были сделаны на 2,0 см выше узла семядолей. Мы проанализировали осевой корень и подсемядольное колено как зрелых, так и молодых растений. Оказалось, что больше отличия в архитектуре их ксилемы наблюдается вверх за семядолями (к точке роста стебля). За семядолями вниз архитектура ксилемы у молодых и зрелых растений поразительно схожа. Здесь определенно подтверждается идея Шово о замедленном развитии проводящего аппарата в подсемядольном колене.

Перейдем к рассмотрению последовательных срезов. На 2,0 см над семядолями у молодых месячных растений обыкновенно имеется 16 отдельных сосудистоволокнистых пучков с характерным обликом их ксилемной части (рис. 2а). У зрелых растений в этой зоне уже замкнутое кольцо ксилемы. Однако, если внимательно взглянуть в него, можно в этом случае различить ксилемные участки с тем же очертанием. Но последние сильно разросшиеся и расщеплены целым рядом вторичных сердцевинных лучей. Из 16 пучков 8 имеют один тип архитектуры ксилемы, другие 8 — другой тип. Рюбель (l. c., 1)

тоже отмечает в стебле подсолнечника два типа пучков, но характеристики их не дает. Первый тип имеет ксилему в виде тонких полос, состоящих почти сплошь из либриформа, в который вкраплен один ряд сосудов, реже два, очень малочисленных, расположенных строго по радиусу. Вершина ксилемы пучка венчается 3—4 рядами мелкокалиберных сосудов, расположенных нередко в виде

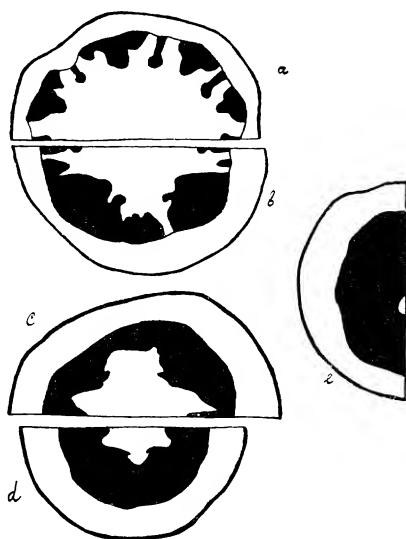
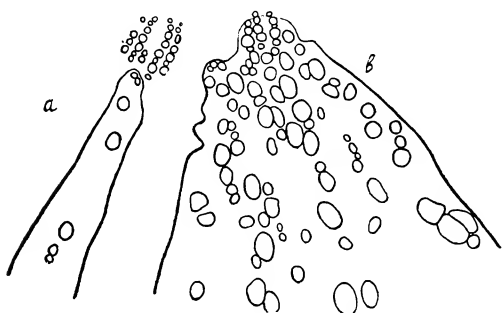


Рис. 2. а — попер. разрез стебля на 2 см выше узла семядолей. б — попер. разрез подсемядольного колена на 2 см ниже узла семядолей. в — попер. разрез подсемяд. колена на уровне верхней границы пояса отхождения 1-ой боковой системы. д — попер. разрез подсемяд. колена на уровне нижней границы пояса отхождения 1-ой боковой системы. е — попер. разрез места слияния 6 массивов ксилемы (начало корня). Всюду черным изображены контуры ксилемы.

расходящихся лучей. Эти сосуды идут друг за другом без прослоек паренхимы. Ксилема такого пучка имеет облик маяка с расходящимися лучами света (паренхимой сердцевины) от фонаря (рис. 3а). Поэтому мы такие пучки называем «маякообразными», или просто *маяками*. В противоположность первому типу ксилема пучков второго типа имеет вид массивов, шпирокие основания которых обращены к камбию. Этот тип мы называем *вулканами* (рис. 3б). На их вершинах имеется тоже по 3—4 ряда четкообразных мелкокалиберных сосудов. Крупнокалиберные сосуды в «вулканах» зрелых растений у вершины «вулкана» расположены тангентальными рядами, а дальше — радиальными; у «молодых» же растений — только радиальными. В «вулканах» имеется много рядов сосудов. Сердцевина в этой зоне округлая, тонкостенная (типично-стеблевая). «Вулканы» чередуются с «маяками», почему абрис сердцевинной трубки — кольцо ксилемы — с чередующимися выступами в сердцевину (рис. 2а). На 2,0 см ниже



Р и с. 3. а — ксилема «маякообразного» пучка.
б — ксилема пучка «вулcanoобразного», в стебле подсолнечника.

узла семядолей план строения ксилемы резко меняется (рис. 2б). Ксилемные части всех пучков сближаются к центру. Кора становится заметно шире, кольцо ксилемы относительно мощнее, но меньшего диаметра. На этом уровне можно наблюдать, как некоторые «маяки» напoлзают на склоны «вулканов» и как пары «вулканов» сливаются между собою. Диаметр четкообразных мелкокалиберных сосудов всех пучков резко уменьшается, но план распределения их остается тот же.

На уровне верхней границы отхождения 1-ой боковой системы уже имеется только 6 ксилемных групп (рис. 2с), из которых четыре образовались путем слияния «вулканов» и «маяков» и две — видоизмененные «маяки». Последние превращаются в массивные колонны, в которых уже 2—3 радиальных ряда сосудов. Венчающие их мелкокалиберные сосуды располагаются уже не радиальными, а тангентальными рядами.¹ Подобные же тангентальные ряды сосудов венчают и 4 остальные ксилемные массива.

Над сгибом (над шишковидным утолщением у зрелых экземпляров) 6 ксилемных групп почти уравниваются в величине и форме (рис. 2д). Но среди них можно различить две пары, из которых в каждой два ксилемных массива обращены друг к другу небольшими выступами мелкокалиберных сосудов (может быть, и метаксилемами?). Между этими двумя парами помещаются бывшие «маяки», теперь тоже превратившиеся в массивы. Площадь сердцевины значительно уменьшилась. Абрис сердцевинной трубки — шестиконечная звезда.

¹ Последние отчетливо выделяются своей вишнево-черной окраской от сафранина.

В дальнейшем в шишковидном утолщении непрерывно идет все большее сближение шести ксилемных массивов, у которых вершины все слабее начинают вдаваться в сердцевину. Нередко уже в конце шишки (а у молодых растений далеко за сгибом корня), незадолго перед тем, как ему перейти в конический стержень, наступает окончательное сближение ксилемных групп (рис. 2е). Получается следующая картина: в центре небольшой участок крупно-клетной тонкостенной сердцевины (уже несколько отличающейся от сердцевины подсемядольного колена), вокруг нее замкнутое кольцо сдвинутых шести групп мелкокалиберных сосудов (первенцов? и метаксилемы?), а дальше сплошная масса вторичной ксилемы, пронизанной сердцевинными лучами. Нередко меньше, чем на 1,0 см, ниже резко выделяющееся кольцо узких сосудов исчезает, их место занимают более крупнокалиберные с тем же планом распределения, но не выделяющиеся своей темной окраской от сафранина. Среди них появляются 4 луча протоксилемы. На этом уровне кончается подсемядольное колено и начинается корень.

Итак, если продвигаться сверху (от стебля) вниз, в подсемядольном колене можно наблюдать постепенное слияние (может быть, и частичное выпадение?) ксилемных частей многочисленных сосудисто-волокнистых пучков стебля в шесть массивных ксилемных групп. Мы их называем пучками основного плана строения гипокотыля. Если же идти снизу вверх, то можно наблюдать, наоборот, расщепление 6 ксилемных групп. Изучение подсемядольного колена у проростков и у молодых растений подсолнечника дало нам представление о том, что в базальной части его с самого начала закладываются 6 сосудо-волокнистых пучков со вполне определенным и характерным обликом, который сохраняется даже у вполне зрелых растений. В корешке же проростка подсолнечника с самого начала закладываются 4 сосудо-волокнистых пучка или 4 пучка основного плана строения корня. Переход от корешка к подсемядольному колону состоит в постепенном расщеплении двух сосудо-волокнистых пучков на четыре. В результате получаются 6 пучков базиса гипокотыля. Итак, можно различать 6 пучков основного плана строения гипокотыля и 4 пучка основного плана строения корня.

Архитектура ксилемы осевого корня.

Итак, у подсолнечника корень начинается далеко от семядолей, уже за сгибом. Вся первая самая мощная система боковых корней отходит не от осевого корня, а от подземной части подсемядольного колена. Осевого корень со средним диаметром в 1,0 см за шишковидным утолщением подземной части подсемядольного колена имеет следующий план строения своей ксилемы (рис. 4а); сердцевина без сосудов, к ней примыкают 4 луча протоксилемы, затем идет массивное кольцо вторичной древесины с сосудами, расположенными *радиальными* рядами. Уже в ближайших зонах вниз по оси корня, в центральной части вторичной ксилемы появляются сосуды, расположенные не по радиусам, а *беспорядочно*. С этого момента начинается дифференцировка ксилемы на два

пояса: периферический и центральный. В первом поясе сосуды расположены *радиальными* рядами, во втором — *беспорядочно* (рис. 4*b*). Центральный пояс в верхних зонах значительно уже пояса периферического (нередко раза в 3).

В дальнейшем по мере удаления от подсемядольного колена в направлении к точке роста осевого корня идет увеличение центрального пояса и уменьшение периферического. Затем в тонких частях (1,5 мм — 1,0 мм) периферический пояс совершенно исчезает и остается только центральный (рис. 4*c*). Наконец, в тончайших частях с диаметром в 0,5 мм можно различить только одну центральную группу, состоящую из нескольких сосудов (рис. 5*a*). Начиная от места слияния шести ксилемных массивов, протоксилемные лучи сосудов сохраняются долго по всему осевому корню, но число их постепенно убы-

вает. Сначала их 4, затем — 3, потом 2 и, наконец, в самых тонких частях их совершенно нельзя заметить. Что касается сердцевины осевого корня, то и она претерпевает изменения по мере удаления от места слияния ксилемных массивов. Сначала в ней сосудов нет, но затем на более низких уровнях появляются одиночные сосуды или небольшие группы их, а затем уже вся сердцевина занята сосудами. Уменьшение числа протоксилемных лучей сосудов в одном и том же корне по мере уменьшения диаметра его отмечено Бородиным (5) и Шода (Chodat) (6).¹ Бородин (5) же пишет, что в сердцевине корня сосуды иногда бывают, иногда нет.

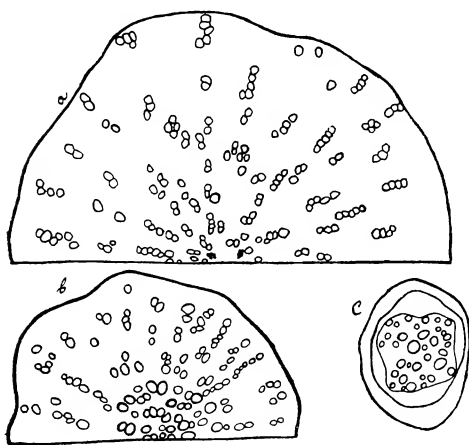


Рис. 4. Попер. разрезы осевого корня: *a* — консервативная фаза, *b* — переходная фаза, *c* — прогрессивная фаза. Всюду изображена только ксилема.

Рассмотрение последовательных срезов по всей длине осевого корня приводит нас к определенному представлению, что на разных уровнях он построен неодинаково. Наибольшая разница в архитектуре имеется между самой верхней и самой нижней зоной осевого корня. В верхней зоне мы имеем типичное строение зрелого корня двудольного растения: хорошо выраженная сердцевина, к ней примыкают 4 луча протоксилемы, а вокруг вторичная ксилема «с радиальными рядами» сосудов, пронизанная сердцевинными лучами. В самой нижней зоне сердцевина не дифференцирована, лучей протоксилемы нет. По всей ксилеме разбросаны беспорядочно одиночные сосуды, сердцевинных лучей нет. Диаметр сосудов этой зоны нередко больше диаметра сосудов «радиальных рядов» верхней зоны.

Переход верхней зоны к нижней идет постепенно и получаются зоны

¹ Art. Meyer (цитир. по Alten'y, l. c. ниже) был прав, утверждая, что число лучей протоксилемы не может быть систематическим признаком, как думал Селередер.

с переходным планом строения. Можно сказать, что осевой корень в разных зонах имеет различные типы архитектуры. В верхней зоне его мы имеем «консервативный тип» воду проводящего аппарата, ибо здесь сохраняются черты первичного строения корня. В нижней зоне, где имеется только один центральный пояс ксилемы, мы имеем «прогрессивный тип» архитектуры, где нет и намека на первичное строение корня, а возникает совершенно новая архитектура. Ясно выраженный «переходный тип» архитектуры ксилемы осевого корня имеет: два хорошо дифференцированных пояса вторичной ксилемы, в сердцевине сосуды и 2 луча протоксилемы или полное отсутствие последних. Если мы теперь представим себе архитектуру кончика корешка трехдневного проростка (рис. 3б), который имеет 4 луча протоксилемы и хорошо дифференцированную сердцевину без сосудов, то увидим, что верхняя зона зрелого осевого корня с «консервативным типом» вполне соответствует этой архитектуре. В зрелом корне прибавились только радиальные ряды сосудов вторичной ксилемы. С другой стороны, архитектура самых тонких частей¹ зрелого осевого корня (0,5 мм, рис. 5а) резко отличается от архитектуры кончика корешка трехдневного проростка. Таким образом удаление точки роста осевого корня от основания подсемядольного колена сказывается на ее архитектуре.

В зрелом корне подсолнечника на некоторых удаленных от подсемядольного колена уровнях может быть представлена только одна третья фаза Шовó (phase superposée), т. е. коллатеральный пучок, как в стебле. Первые две фазы здесь выпадают. Чтобы изучить, как они возникают и возникают ли в точке роста зрелого корня, необходимо специальное исследование.

Все модификации архитектур осевого корня на разных зонах разыгрываются главным образом насчет вторичных явлений. Они, повидимому, независимы от фаз Шовó, касающихся первичного строения органа. Но разворачивание проводящего аппарата во вторичной ксилеме, нам думается, идет в известной последовательности, т. е. своего рода фазами. Это будут уже *фазы вторичного строения корня*. Мы можем говорить о «консервативной фазе», о «переходных фазах» и «прогрессивной фазе».

Подобно фазам Шовó они могут быть все налицо, но могут и выпадать. Наши наблюдения над архитектурой ксилемы осевого корня подсолнечников, посаженных в поле и снятых осенью 1926 г., подтвердили эту идею. Уже в верхних зонах в осевом корне их имеется определенная дифференци-

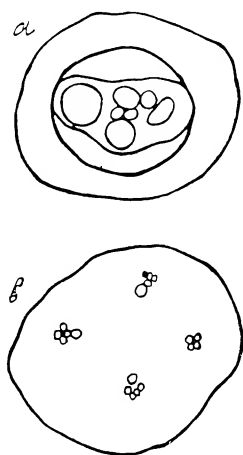


Рис. 5. а — попер. разрез самой тонкой части осевого корня. Видна группа сосудов в центре; б — попер. разрез кончика корешка 3-дневного проростка, видны 4 пучка первичной ксилемы.

¹ Точка роста зрелого осевого корня у растений, выращенных на грядках, мы получить не могли. Но в данном случае это значения не имело.

ровка вторичной ксилемы на два пояса, а уже в средних зонах нет и следа периферического пояса. Итак, в этом случае нет «консервативной фазы» и целого ряда переходных. Сейчас же за подсемядольным коленом начинается «переходная фаза». Добавим, что уже вскоре за верхней зоной наблюдаются только два луча протоксилемы, в средней зоне совершенно исчезающие.

Может быть срок посева имел значение в разветвливании «фаз» архитектуры осевого корня. У подсолнечников, посаженных весной, развернулось много фаз и в большой последовательности. У подсолнечников, посаженных осенью, «фаз» развернулось меньше. Может быть, имели значение иные почвенные условия? Встает вопрос об экологических влияниях на архитектуру корня.

Архитектура ксилемы боковых корней.

Они нами исследовались из обеих боковых систем. Обычно рассматривались поперечные сечения боковых корней у места отхождения их от осевого. У очень многих, кроме того, анализировались поперечные разрезы на разных уровнях их вдоль по оси. Вначале мы исследовали отдельные случайно выбранные корни двух боковых систем, а затем уже перешли к полному последовательному анализу всех корней одной системы. При этом корни постепенно отрезались и сейчас же изучались. Таким образом строение бокового корня можно было связать точно с топографией места и с планом строения ксилемы осевого корня на этом уровне. Так детально нам удалось рассмотреть только одну первую боковую систему. Здесь мы представляем только общие черты архитектуры боковых корней подсолнечника. Альтен (Allen) (7) в своем исследовании по сравнительной анатомии корней утверждает, что главный корень построен иначе, чем боковые. Чирх (Tschirch) (8) идет еще дальше и говорит, что даже боковые корни у одного и того же растения могут быть построены неодинаково (гетероризия Чирха).

При изучении плана строения ксилемы боковых корней мы пришли к заключению, что принципиально нет разницы в архитектуре их и осевого корня. Боковой корень на разных уровнях своей оси построен неодинаково. И в архитектуре боковых корней мы можем различить те же фазы: консервативную (рис. 6*b*), прогрессивную (рис. 7*b*) и переходные (рис. 7*a*) между ними. Разница только в том, что боковые корни обычно меньшего диаметра, проводящая система в них развита слабее и число лучей протоксилемы в них может быть 3 и 6,¹ но обычно же 4 луча и меньше. У места отхождения от осевого корня типы строения боковых корней различны. При этом с разными фазами у основания могут быть корни различного диаметра. Это обстоятельство проливает свет на условия возникновения гетероризии Чирха, отмечающего ее в корнях одинакового диаметра. По нашему наблюдению и в этом случае корни построены одинаково, только у основания имеют разные фазы. Анализируя боко-

¹ С 3 — 6 лучами протоксилемы боковые корни отходят только от подсемядольного колена (его подземной части), но не ниже.

вой корень от основания его к верхушке, можно наблюдать смену фаз, как и у осевого. Чем ближе к вершине, тем более выявляется прогрессивная фаза. Всех фаз у боковых корней не наблюдается. Боковые корни являются как бы отрезками осевого корня, причем отрезки могут быть из более «консервативных» или из более «прогрессивных» зон. Рассмотрим несколько примеров.

1) У основания — консервативная фаза: сердцевина без сосудов, 6 лучей протоксилемы, радиальные ряды сосудов вторичной древесины. У вершины этого же корня — тоже консервативная фаза, но с 4 — 5 лучами протоксилемы.

2) У основания — консервативная фаза с 4 лучами протоксилемы. У верхушки переходная фаза: в сердцевине сосуды, 3 луча протоксилемы и несколько беспорядочное расположение сосудов во вторичной ксилеме.

3) У основания — переходная фаза с хорошо дифференцированным центральным и периферическим поясом ксилемы; у верхушки — прогрессивная фаза: в сердцевине сосуды, лучей протоксилемы нет, беспорядочное расположение сосудов во вторичной древесине.

4) У основания и у верхушки — прогрессивная фаза. Обычно это у взрослого растения молодые корешки с малым диаметром и небольшой длины.

От чего же зависит та фаза, в которой боковой корень начинает развиваться у места своего отхождения от осевого?

Наши наблюдения еще недостаточны, но есть факты, говорящие за то, что здесь влияет уровень отхождения от осевого. Так, консервативную фазу с 6 лучами мы наблюдали только в боковых корнях, отходящих высоко, еще от подсемядольного колена. Боковые корни, отходящие от осевого корня, более 4 лучей не имеют.

Кроме того, возможно, влияет и время появления корня. В прогрессивной фазе своего строения (у основания) обычно бывают молодые боковые корни. Возраст корня установить не всегда легко. Диаметр не всегда надежный признак его возраста. Необходимо считаться с анатомическими признаками: характер коры, степень ее опробковения, степень одревеснения паренхимы ксилемы и особенно сердцевины, если она дифференцирована.

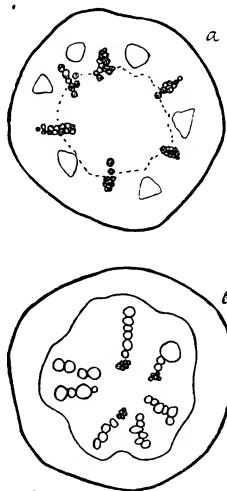


Рис. 6. *a* — попер. разрез корешка, отходящего в верхней зоне подсемядольного колена — *консервативная фаза*, *b* — попер. разрез бокового корня — *консервативная фаза*.

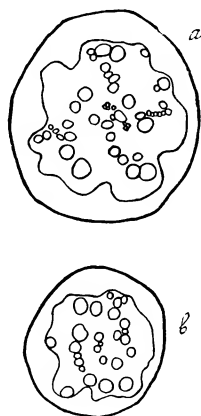


Рис. 7. *a* — попер. разрез бокового корня — *переходная фаза*, *b* — попер. разрез бокового корня — *прогрессивная фаза*.

В рисунке *6a* изображена архитектура ксилемы и флоэмы.

В рисунках: *6b*, *7a* и *7b* — только архитектура ксилемы.

Причин, влияющих на фазу архитектуры, в которой боковой корень начинает развиваться, отходя от основного корня, конечно, может быть очень много. Приводим результаты анализа архитектуры ксилемы корней 1-ой боковой системы. Всех корней было 54. Они располагались в 7 горизонтальных рядов (по очень пологой спирали).

ТАБЛИЦА I.

Боковые корни первой системы.

№ ряда сверху	Число корней в ряду	Диаметр в мм	Архит. фаза корня у основания	Процентные отношения конс.+перех.+прогр.
I	7	1,5 — 2,0	Все консерв.	100% + 0 + 0
II	6	2,0 — 4,5	Все консерв.	100% + 0 + 0
III и IV	10	1,0 — 5,0	7 конс. + 3 пер.	70% + 30% + 0
V и VI	20	1,0 — 3,0	4 конс. + 12 пер. + 4 пр.	20% + 60% + 20%
VII	11	1,0 — 2,5	3 конс. + 6 пер. + 2 пр.	27,3% + 55% + 18,2%

Из таблицы видно, что в верхних рядах наблюдаются боковые корни только с консервативной фазой у основания их, в средних рядах появляется переходная фаза, а в нижних — уже и прогрессивная. Но выводов более определенных делать нельзя, ибо здесь не выделены корни по возрастам.

В заключение мы коснемся архитектуры проводящей системы мягких корешков, отходящих в верхней зоне подсемядольного колена, нередко сейчас же под узлом семядолей. Эти корешки почти все одинакового диаметра = 1,5 — 2,0 мм (у основания) имеют первичное строение. Шесть ксилемных пучков в них чередуются с шестью флоэмными пучками (phase alterne Шовó). Одревесневшая сердцевина и довольно большой диаметр корешка для такой ранней стадии приводят к заключению, что мы имеем дело с рудиментарными корешками, остановившимися в первой фазе своего развития. Цифра 6 вполне отвечает числу сосудо-волокнистых пучков, залагающихся в базисе подсемядольного колена подсолнечника. Мы назовем эту фазу архитектуры ксилемы корешка «примитивной».

Таким образом нам удалось наблюдать в корнях подсолнечника следующие фазы архитектуры их ксилемной части: 1) примитивную, 2) консервативную, 3) прогрессивную и 4) переходные между ними. Первая наблюдается в первичном строении корня, а все остальные — во вторичном. Для нас особенно интересна находка зафиксированной «примитивной» фазы. Она подтверждает нашу идею о том, что архитектура ксилемы корня (а может быть и стебля, и листа, и воспроизводящих органов) во все время существования не одна и та же и состоит из фаз, которые постепенно разворачиваются.

На основании нашего исследования можно выдвинуть следующие положения:

1) В базальной части подсемядольного колена в самый ранний период развития подсолнечника (в проростке) закладываются 6 сосудо-волокистых пучков с определенным и характерным обликом каждого. Мы называем их *пучками основного плана строения подсемядольного колена*. То же число и тот же облик их сохраняется и у зрелых (цветущих) растений.

2) По мере удаления от базиса подсемядольного колена к семядолям наблюдается постепенное расщепление 6 пучков на большее их число. В ближайшей к семядолям зоне (на 2,0 см выше их) уже имеется 16 (у молодых месячных растений) пучков. Половина их имеет ксилему одного очертания, вторая — другого. Первые мы называем «маяками», вторые — «вулканами». У зрелых растений тоже есть пучки характерных типов, но их труднее выделить в сплошной массе кольца ксилемы.

3) В корешке проростка закладываются 4 сосудо-волокистых пучка, которые мы называем *пучками основного плана строения корня*. У зрелых растений сохраняются 4 луча протоксилемы.

4) Переход от сосудо-волокистых пучков основного плана строения корня к пучкам основного плана строения подсемядольного колена совершается путем расщепления двух пучков на четыре.

5) У молодых и зрелых подсолнечников наименьшая разница в архитектуре ксилемы наблюдается в подсемядольном колене.

6) Осевой корень начинается далеко от семядолей, уже за т. н. сгибом (шишковидным утолщением зрелых растений) и вся самая мощная боковая система корней отходит собственно не от корня, а еще от подсемядольного колена (подземной части его).

7) Архитектура ксилемы осевого корня и боковых корней (1-го порядка) принципиально одинакова.

8) Архитектура ксилемы каждого корня (будь то осевой или боковой) в различных зонах их оси органа неодинакова. Мы различаем «фазы» архитектуры ксилемы корня.

9) Фазы эти следующие: а) примитивная, б) консервативная, в) прогрессивная и г) переходные.

10) Примитивная фаза касается первичного строения корня, остальные — вторичного.

11) Консервативная фаза характеризуется присутствием протоксилемы и *радиальным* расположением сосудов во вторичной ксилеме, а прогрессивная — отсутствием протоксилемы и *беспорядочным* расположением сосудов во вторичной ксилеме.

12) Чем ближе к подсемядольному колону, тем более выражена консервативная фаза; чем дальше от него, — тем более прогрессивная фаза.

13) Фазы архитектуры корня могут быть все налицо вдоль по оси корня, но могут и выпадать.

14) Фазы архитектуры, возможно, связаны с экологическими влияниями.

15) Итак, архитектура каждой зоны проводящего аппарата ксилемы корня меняется не только с возрастом, но и в зависимости от места положения ее по отношению к подсемядольному колену.

Работа выполнена в физиологической лаборатории Тифлисского Бот. Сада. Март, 1927 г. Работа № 49. Заведующему физиологической лабораторией Тифлисского ботанического сада В. Г. Александрову за советы при выполнении работы — моя искренняя благодарность.

Литература.

1. Rübel Ed. Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Wasserleitungsbahn und Transpirationsverhältnissen bei *Helianthus annuus* L. Beih. z. Botan. Centrbl., B. XXXVII. 1920. — 2. W. Alexandrov, O. Alexandrova und A. Timofeev. Versuch einer Größenberechnung der Wasserleitungssysteme des Stengels und der Blattstiele. Planta, Bd. 3, Heft 1. 1927. — 3. Chauveaud G. L'appareil conducteur des plantes vasculaires et les phases principales de son évolution. Ann. Sc. nat. bot., 9 série, XIII, 8, 1911. — 4. Цхакая К. О некоторых изменениях в проводящей системе стебля под влиянием обрезания элементов узла. Журн. Р. Бот. Общ. 12, 1 — 2 (1927). — 5. Бородин И. Курс анатомии растений. 1910. — 6. Chodat R. Principes de botanique. 1921. — 7. Von-Alten H. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wurzeln. Diss. Göttingen. 1908. — 8. Tschirch A. Über die Heterorhizie bei Dikotylen. Flora, Bd. 94. 1905.

O. G. ALEXANDROVA.

Sur l'architecture du xylème de l'hypocotyle et des racines du tournesol.

Résumé.

L'auteur a étudié la disposition de l'appareil conducteur du xylème (l'architecture du xylème) dans l'hypocotyle et dans les racines du tournesol (*Helianthus annuus* L.). On examinait les coupes transversales consécutives de l'organe végétal et on préparait les dessins demi-schématisés à l'aide de l'appareil d'Abbe. Pour point de départ l'auteur a pris les idées de Chauveau. Cet anatomiste original a montré que l'appareil conducteur des plantes vasculaires suit la même marche évolutive dans les différents membres d'une plante. Voici les résultats des recherches de l'auteur:

1) A la base de l'hypocotyle d'une plantule du tournesol se développent six faisceaux libéro-ligneux aux aspects particuliers. Les mêmes faisceaux se conservent dans les plantes adultes.

2) En s'éloignant de la base de l'hypocotyle vers les cotylédons on voit les six faisceaux se diviser et devenir plus nombreux.

3) Dans la radicule de la plantule se développent quatre faisceaux libéro-ligneux. Les plantes adultes conservent quatre groupes de protoxylème dans leurs racines.

4) Le passage des faisceaux de la racine à ceux de l'hypocotyle s'accomplit par la division de deux faisceaux en quatre.

5) Les plantes jeunes et adultes se distinguent moins par l'architecture du xylème de l'hypocotyle que par celle de la tige.

6) La racine principale du tournesol commence loin des cotylédons, déjà après sa courbure (le gonflement de la racine des plantes adultes). Ainsi les racines latérales les plus robustes sont produites non pas par la racine principale, mais par la partie souterraine de l'hypocotyle.

7) L'architecture du xylème de la racine principale et des racines latérales (du premier ordre) est la même.

8) L'architecture du xylème de chaque racine principale ou latérale change dans les zones différentes. L'auteur distingue les *types* ou pour mieux dire les *phases* de l'architecture.

9. Ce sont les phases suivantes: a) primitive, b) conservative, c) progressive et d) les phases intermédiaires.

10 La phase primitive concerne la structure primaire. Les autres phases — structure secondaire.

11 La phase conservative est caractérisée par la présence du protoxylème et par les *vaisseaux rangés radialement* dans le bois secondaire. La phase pro-

gressive est caractérisée par l'absence du protoxylème et par les *vaisseaux rangés sans ordre* dans le bois secondaire.

12. La zone plus voisine de l'hypocotyle possède la phase conservative. La zone éloignée de l'hypocotyle — la phase progressive.

13) On peut apercevoir le long de la racine toutes les phases de l'architecture, ou bien les dernières peuvent manquer.

14) Les phases de l'architecture se trouvent peut être sous l'influence des facteurs écologiques.

15) Ainsi l'architecture de chaque zone du xylème de la racine du tournesol change en dépendance de l'âge de cette zone et de sa position par rapport à l'hypocotyle.

Б. Н. АКСЕНТЬЕВ.

О влиянии семенных вытяжек на прорастание семян.

(Получено 5/IV 1927 г.)

При взбалтывании с водой семян *Phacelia tanacetifolia* Benth, плохо прорастающих на свету, уже через несколько минут в воду переходит, повидимому, из покровов семян какое-то флуоресцирующее вещество. Магнус (1) смачивал этим раствором фильтровальную бумагу, на которой затем прорастивались семена той же фацелии, и нашел, что они прорастали на свету еще хуже, чем в том случае, если поливка производилась только чистой водой. Петерс (Peters), повторяя опыты Магнуса, нашел далее, что выдержанная некоторое время на свету вытяжка из семян фацелии приобретает также свойства угнетать прорастание и в темноте (1). Угнетающее действие этой вытяжки трактуется как результат ее флуоресценции (1).

В виду этого возникает прежде всего вопрос о том, не обуславливается ли угнетенное прорастание семян фацелии на свету наличием в семенах этого растительного в воде флуоресцирующего вещества? Быть может, в этом и кроется причина угнетающего действия света на прорастание семян фацелии? И далее, специфично ли действие этого вещества и как действует оно на прорастание реагирующих на свет семян других видов, а также как действует на прорастание вещества, выделяющиеся из семян других видов при обработке их водой?

На то, что вещества, выделяющиеся из семян, могут, вообще говоря, угнетать прорастание, в литературе имеется ряд указаний. Так, напр. Баар (H. Baar) говорит, что из прорастающих семян *Atriplex nitens* диффундируют какие-то вещества, действующие угнетающе на их прорастание (3, стр. 421). Б. Л. Исаченко нашел, что семена некоторых культурных злаков на песке прорастают лучше, чем на фильтровальной бумаге. Этот факт он объясняет тем, что песок, видимо, отводит выделяющиеся из семян вещества, вредно действующие на их прорастание (4, стр. 21) и т. д.

Для выяснения поставленных выше вопросов и были произведены описываемые далее опыты.

Во всех нижеприведенных опытах семена прорастивались в чашках Петри на малозольных фильтрах одесской фирмы «ОНТО» или на фильтровальной бумаге Мункеля. Свет повсюду был дневной диффузный. Фильтровальная бумага в каждой серии опытов увлажнялась одинаковым количеством дистилли-

рованной воды или вытяжки. Чашки с семенами покрывались стеклянными, а в случае проращивания в темноте — еще непрозрачными колпаками. Для вычисления срединной ошибки применялась формула: $m \sqrt{\frac{p_1^0/p_2^0}{n}}$. Во всех приводимых ниже случаях средние (m) считались неравными только, когда разность между ними оказывалась больше, чем $3 \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$, где m_1 и m_2 их срединные ошибки.

Опыты с удалением флуоресцирующего вещества из семян фацелии.

Семена фацелии, урожая 1925 г., приобретены были в семенном магазине «Агрономия» в г. Одессе.

Для удаления флуоресцирующего вещества семена фацелии тщательно промывались водопроводной водой до полного прекращения выделения этого вещества, затем дист. водой и, наконец, вымачивались сутки в этой воде. После вымачивания семена снова тщательно промывались дист. водой. Такой обработкой достигалось полное прекращение выделения флуоресцирующего вещества.

ТАБЛИЦА 1.

По 1 опыту в 200 (1) и в 300 семян (2). Температура 11,0° — 7,5° Ц. Начало опыта 2/IV 1926 г.

Взошло семян в % через		4	5	6	7	8	9 дней	$M \pm m$
1. На свету . .	Семена, про-	—	4,0	5,0	7,0	0,5	1,5	18,0 $\pm$ 2,70
В темноте . .	мытые водой	—	82,5	2,5	2,0	—	—	87,0 $\pm$ 2,38
2. На свету . .	Контр.	—	4,0	7,5	8,0	1,0	2,0	22,5 $\pm$ 2,95
В темноте . .		—	86,0	3,5	2,0	0,5	0,5	92,5 $\pm$ 1,86

Итак, растворяющееся в воде вещество, содержащееся в семенах фацелии, не обуславливает прорастания этих семян на свету, так как при этом условии всхожесть в 1 и 2 опытах одинакова.

Аналогичные результаты были получены и в том случае, когда семена обрабатывались серным эфиром. Для этого 15 г семян в течение 1/2 часа взбалтывались с 15 г серного эфира, который затем сливался, а семена после этого в течение 1 суток вымачивались в новой порции эфира. Обработанные так семена сушились затем 2 суток, будучи разложены на стеклянной пластинке. Перед посевом они тщательно промывались дист. водой до полного прекращения выделения остатков флуоресцирующего вещества.

ТАБЛИЦА II.

По 2 фильтра, смоченных 3 см³ дист. воды. По 1 опыту в 300 семян. Темп. 19,0°—21,0°. Начало опытов 21/V 1926 г.

Взошло семян в % через		2	3	4	5	6	7	10	11 дней	$M \pm m$
1. На свету . .	Семена обрабо- таны эфиром	0,3	—	0,3	0,3	0,3	—	1,0	—	$2,2 \pm 0,83$
В темноте . .		38,6	6,0	1,3	0,3	0,3	—	0,3	0,3	$47,1 \pm 2,88$
2. На свету . .	Контр.	3,3	1,0	0,3	0,7	—	0,7	0,7	—	$6,7 \pm 1,44$
В темноте . .		29,3	2,6	1,6	1,3	—	0,7	1,0	0,7	$37,2 \pm 2,79$

Итак, всхожесть на свету и в темноте семян, обработанных серным эфиром и контрольных, одинакова.

В том, что в эфире растворялись вещества, действующие так же, как и водная вытяжка, убеждают нас следующие опыты.

Во-первых, подобно тому как это делали в своих опытах Магнус и Петерс, 15 г семян 15' взбалтывались в 50 см³ воды, после чего жидкость фильтровалась. Этим фильтратом смачивалась бумага, на которой проращивались семена (табл. III). Во-вторых, такое же количество семян 25' взбалтывалось в одном опыте с 70 г серного эфира (табл. IV) и в другом с 150 г в течение 30' (табл. V). Вытяжки фильтровались и выпаривались при 16,0°—17,0°. Полученный осадок растворялся в 50 см³ дист. воды. Этим раствором смачивалась фильтровальная бумага.

ТАБЛИЦА III.

По 2 фильтра, смоченных 3 см³ водной вытяжки из семян (1) или дист. воды (2). По 2 опыта в 300 (1) и по 1 в 300 (2) семян. Темп. 11,0°—12,5°. Начало опыта 8/IV 1926.

Взошло семян в % через		2	3	4	5	6	7 дней	$M \pm m$
1. На свету . .	Семена поли- ты вытяжкой	2,7	2,3	2,5	2,1	—	—	$9,6 \pm 1,20$
В темноте . .		50,8	17,6	4,6	0,8	0,6	—	$74,4 \pm 1,78$
2. На свету . .	Контр.	3,0	7,3	5,3	2,0	0,3	0,3	$18,2 \pm 2,23$
В темноте . .		67,6	9,3	3,3	1,0	2,0	—	$83,2 \pm 2,16$

Здесь на свету и в темноте всхожесть полных вытяжкой семян меньше, чем у контрольных.

ТАБЛИЦА IV.

Семена политы раствором осадка, полученного после выпаривания эфирной вытяжки. Темп. 17,5° — 19,0°. По 2 фильтра, смоченных 3 см³ раствора (1) или дист. воды (2). По 1 опыту в 300 семян. Начало опыта 10/V 1926 г.

Взошло семян в % через		2	3	4	5	7	8	9 дн.	$M \pm m$
1. На свету . .	Семена политы .	0,3	3,0	2,3	0,6	—	—	—	$6,2 \pm 1,39$
В темноте . .	эфирной вытяжкой	1,0	32,6	9,0	2,6	4,6	0,6	0,3	$50,7 \pm 2,89$
2. На свету . .	Контр.	4,6	10,6	2,6	1,0	0,3	0,3	—	$19,4 \pm 1,12$
В темноте . .		5,3	32,0	5,3	1,6	1,3	0,3	—	$45,8 \pm 2,88$

Итак, только на свету всхожесть семян, политых раствором из семян эфидом, меньше, чем у контрольных.

ТАБЛИЦА V.

То же. Темп. 19,0° — 21,0°. По 2 фильтра, смоченных 3 см³ раствора (1) или дист. воды (3). По 2 опыта в 300 (1) и по 1 в 300 (2) семян. Начало опыта 21/V 1926 г.

Взошло семян в % через		2	3	4	5	6	7	10	11 дн.	$M \pm m$
1. На свету . .	Семена политы	0,2	0,5	0,7	0,5	—	—	—	—	$1,9 \pm 0,56$
В темноте . .	эфирн. вытяжк.	26,6	2,7	1,5	1,8	0,8	0,3	1,0	0,3	$35,0 \pm 1,94$
2. На свету . .	Контр.	3,3	1,0	0,3	0,7	—	0,7	0,7	—	$6,7 \pm 1,44$
В темноте . .		29,3	2,6	1,6	1,3	—	0,7	1,0	0,7	$37,2 \pm 2,79$

И здесь только на свету всхожесть политых раствором семян меньше чем у контрольных.

Различия всхожести в таблицах IV и V объясняются, вероятно, неоднородностью условий опытов.

Итак, вещества, растворяющиеся в воде и угнетающие прорастание, растворяются и в эфире. Водная вытяжка из семян фацелии может угнетать прорастание и в темноте, не будучи предварительно выдержанной на свету.

Опыты с поливкой вытяжкой из семян фацелии семян других видов.

Вытяжкой из семян фацелии поливались семена: 1) угнетаемые при прорастании светом: *Androsace maxima* и *Nigella arvensis* и 2) стимулируемые: *Silene otites*, *Epilobium hirsutum* и *Nicotiana tabacum*. Результаты следующие.

Во всех приводимых ниже опытах проращивание производилось на малозольных фильтрах (по 2 штуки), смоченных 3 см³ воды, водной вытяжки или раствора из эфирной вытяжки.

Androsace maxima L. Семена собраны в окр., г. Одессы 5/V 1925 г.

ТАБЛИЦА VI.

Водная вытяжка из семян фацелии готовилась так: 15 г семян 15' взбалтывались с 50 см³ дист. воды. Жидкость фильтровалась. По 2 опыта в 300 семян (1 и 2). Темп. 17,5°—18,7°. Начало опытов 7/V 1926 г.

Взошло семян в % через		3	4	5	6	7	8 дней	$M \pm m$
1. На свету . .	Семена поли- ты вытяжкой	12,0	5,2	1,1	0,3	—	—	18,6 $\pm$ 1,59
В темноте . .		29,6	2,6	1,9	0,9	0,5	0,2	35,7 $\pm$ 1,96
2. На свету . .	Контр.	6,3	0,9	0,2	—	0,3	—	7,7 $\pm$ 1,07
В темноте . .		17,9	1,5	—	—	—	—	19,4 $\pm$ 1,62

ТАБЛИЦА VII.

15 г семян фацелии 30' взбалтывались с 150 см³ эфира. Осадок после выпаривания (при 16°—17°) растворялся в 50 см³ дист. воды. По 2 опыта в 300 семян (1) и по 1 в 300 (2). Темп. 19,0°—21,0°. Начало опыта 21/V 1926 г.

Взошло семян в % через		2	3	4	5	6	7 дней	$M \pm m$
1. На свету . .	Семена поли- ты раствором	2,0	4,1	0,5	1,0	0,2	0,2	8,0 $\pm$ 1,11
В темноте . .		8,8	6,3	4,1	0,3	0,5	—	20,0 $\pm$ 1,63
2. На свету . .	Контр.	0,6	1,0	1,3	—	—	—	2,9 $\pm$ 0,96
В темноте . .		6,6	4,3	1,0	—	—	—	11,9 $\pm$ 1,86

Из этих таблиц следует, что как при поливке водной вытяжкой, так и при поливке раствором осадка от эфирной вытяжки, всхожесть на свету и в темноте больше, чем в соответствующих случаях в контрольных опытах. Следовательно, вещества, выделяющиеся из семян *Phacelia tanacetifolia*, могут стимулировать прорастание семян *Androsace maxima* на свету и в темноте.

Nigella arvensis L. Семена собраны в окрестностях Одессы 7/X 1926 г.

ТАБЛИЦА VIII.

Политы водной вытяжкой из семян фацелии, приготовленной как в таблице VI. По 2 опыта в 400 семян (1 и 2). Темп. 17,5° — 20,0°. Начало опыта 9/X 1926 г.

Взошло семян в % через		3	4	5	6	7	8 дней	M ± m
1. На свету . .	Семена поли- ты вытяжкой	3,2	8,2	3,3	1,0	0,2	0,4	16,3 ± 1,31
В темноте . .		28,6	21,8	3,3	1,2	0,2	0,2	55,3 ± 1,76
2. На свету . .	Контр.	1,8	11,0	5,5	2,0	1,5	—	21,8 ± 1,46
В темноте . .		15,7	31,1	5,2	5,5	1,2	0,5	59,2 ± 1,74

Итак, всхожесть на свету и в темноте в обоих случаях одинакова. Вытяжка никакого действия на прорастание не оказала.

Epilobium hirsutum L. Семена собраны на одном из островов р. Южного Буга 10/VIII 1926 г.

ТАБЛИЦА IX.

По 1 опыту в 300 семян (1 и 2). Темп. 22,5° — 21,0°. Водная вытяжка готовилась как в таблице VI. Начало опыта 24/VIII 1926 г.

Взошло семян в % через		2	3	4	6	7	8	9	10	13	16 дн.	M ± m
1. На свету . .	Семена поли- ты вытяжкой	2,0	14,3	14,3	10,3	5,0	7,0	1,6	0,6	1,6	—	55,7 ± 2,86
В темноте . .		0,3	—	—	0,3	1,0	0,3	—	—	—	—	1,9 ± 0,75
2. На свету . .	Контр.	1,0	8,3	11,3	4,3	0,6	2,6	4,0	4,6	12,6	19,9	69,2 ± 2,66
В темноте . .		—	1,0	0,3	—	0,3	—	—	—	—	—	1,6 ± 0,72

ТАБЛИЦА X.

Водная вытяжка готовилась так же. По 1 опыту в 400 семян (1 и 2). Темп. 20° — 21°. Начало 1/IX 1926 г.

Взошло семян в % через		2	3	5	6	7	8	9	10	13	18 дн.	M ± m
1. На свету . .	Семена поли- ты вытяжкой	2,2	7,5	16,0	2,7	3,0	15,7	4,5	0,3	0,3	5,3	57,5 ± 2,47
В темноте . .		—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	0,5 ± 0,35
2. На свету . .	Контр.	3,6	16,2	2,7	11,0	21,2	6,5	2,7	2,5	3,5	5,9	75,8 ± 2,14
В темноте . .		0,3	—	—	—	0,3	—	—	—	—	—	0,6 ± 0,39

Итак, на свету всхожесть политых вытяжкой семян *Epilobium hirsutum* меньше контрольных, а в темноте в обоих случаях одинакова. Следовательно, вытяжка угнетает прорастание только на свету.

Silene otites Sm. Семена собраны 16/VI 1925 г. в Одесском Ботаническом саду.

ТАБЛИЦА XI.

Семена политы водной вытяжкой, приготовленной так: 15 г семян фацелии 30' взбалтывались с 50 см³ дист. воды. По 2 опыта в 300 семян (1 и 2). Темп. 22,5° — 22,0°. Начало опытов 27/VIII 1926 г.

Взошло семян в % через		3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14 дп.	M ± m
1. На свету . .	Семена поли-	0,2	1,8	0,7	1,0	3,7	3,3	10,8	6,7	2,7	1,8	0,7	33,4 ± 1,93
В темноте . .	ты вытяжкой	—	20,5	7,5	3,1	2,5	1,7	3,0	1,3	4,8	1,7	0,3	46,4 ± 2,04
2. На свету . .	Контр.	4,3	12,1	6,0	6,8	17,5	21,0	16,8	5,0	0,6	0,6	0,2	90,9 ± 1,17
В темноте . .		21,1	22,1	4,7	4,0	7,0	8,8	10,1	1,1	3,1	0,2	0,5	82,7 ± 1,54

Из этих опытов следует, что всхожесть и на свету, и в темноте политых вытяжкой семян меньше, чем в контрольном опыте. Следовательно, водная вытяжка угнетает прорастание семян как в темноте, так и на свету, причем на свету она действует сильнее, чем в темноте.

ТАБЛИЦА XII.

Семена политы эфирной вытяжкой, приготовленной так: 15 г семян взбалтывались с 150 г серного эфира в течение 30'. Осадок растворялся в 50 см³ дист. воды. Темп. 19,0° — 21,0°. По 2 опыта в 400 семян (1) и по 1 в 400 (2). Начало 21/V 1926 г.

Взошло семян в % через		3	4	5	6	7	10	11	12 дп.	M ± m
1. На свету . .	Семена поли-	0,1	0,2	0,3	1,1	0,9	1,0	22,7	0,9	27,2 ± 1,57
В темноте . .	ты вытяжкой	10,4	16,1	9,8	3,6	3,2	4,9	0,3	—	48,3 ± 1,77
2. На свету . .	Контр.	4,5	12,7	9,8	1,2	1,8	6,8	30,0	0,8	67,6 ± 2,34
В темноте . .		10,8	16,5	16,2	3,8	3,5	2,0	0,2	—	53,0 ± 2,50

Итак, всхожесть семян, политых вытяжкой, на свету меньше, чем в контрольном опыте, а в темноте она одинакова в обоих случаях. Следовательно, эфирная вытяжка угнетает прорастание семян *Silene otites* только на свету.

Несходство результатов этих опытов с предыдущими, быть может, зависит от неоднородности условий постановки опытов.

Nicotiana tabacum L. Семена собраны в Одесском Ботаническом саду 25/IX 1926 г.

ТАБЛИЦА XIII.

Водная вытяжка готовилась как в таблице VI. По 2 опыта в 300 семян (1 и 2). Темп. 19° — 15°. Начало опыта 29/IX 1926 г.

Через 11 дней всхожесть семян	На свету	В темноте
Политых	84,0 ± 1,50	0
Контр.	98,6 ± 0,48	0,8 ± 0,36

Итак, всхожесть на свету политых семян меньше, чем в контрольном опыте. Таким образом на свету вытяжка угнетает прорастание семян.

Из приведенных выше опытов следует, что вытяжка из семян фацелии при поливке ею семян других видов, может или стимулировать прорастание (*Androsace maxima*), или угнетать его (*Silene otites*, *Epilobium hirsutum* и *Nicotiana tabacum*), или, наконец, действовать на него нейтрально (*Nigella arvensis*)

Опыты с поливкой вытяжками из семян некоторых других видов.

Поливка производилась вытяжками из семян *Silene otites* и *Androsace maxima* семян этих же видов.

Silene otites L. Семена собраны в Одесском Ботанич. саду 16/VI 1925 г. 10 и семян 30' взбалтывались с 40 см³ дист. воды. Полученная мутная, слегка желтоватая вытяжка фильтровалась. Фильтрат был совершенно прозрачным и, как казалось, без заметной флуоресценции.

ТАБЛИЦА XIV.

По 2 опыта в 400 семян (1 и 2). Вытяжки (1) или воды (2) по 3 см³. Темп. 15,0° — 12,5°. Начало опыта 29/XI 1926 г.

Взошло семян в % через		5	7	8	9	10	11	12 дн.	M ± m
1. На свету	Семена политы вытяжкой	15,5	40,3	17,2	9,0	3,5	2,1	0,8	88,4 ± 1,13
В темноте		30,3	38,1	4,5	5,4	0,5	0,8	0,3	79,9 ± 1,39
2. На свету	Контр.	33,4	35,5	11,5	7,5	3,2	0,3	2,0	93,4 ± 0,8
В темноте		34,8	32,0	4,3	4,5	1,0	2,7	0,4	79,7 ± 1,42

Здесь всхожесть на свету политых семян меньше, чем у контрольных, в темноте же она одинакова. Следовательно, вытяжка из семян *Silene otites* действует на прорастание семян этого же вида.

Androsace maxima L. Семена собраны в окрестностях Одессы 5/V 1925 г. 15 г семян 30' взбалтывались с 50 см³ дист. воды. Вытяжка фильтровалась. Фильтрат был окрашен в коричневый цвет. Флуоресценции не было.

ТАБЛИЦА XV.

По 1 опыту в 400 семян (1 и 2). Вытяжки (1) или воды (2) по 3 см³. Темп. 20,0°—22,5°. Начало опыта 11/VI 1926 г.

Взошло семян в % через		3	4	5	6	7 дней	$M \pm m$
1. На свету . .	Семена полн- ты вытяжкой	1,7	1,5	1,7	0,2	0,2	$5,3 \pm 1,12$
В темноте . .		10,5	3,0	1,0	—	—	$14,5 \pm 1,76$
2. На свету . .	Контр.	2,2	2,5	0,5	0,2	—	$5,4 \pm 1,13$
В темноте . .		13,0	0,2	0,1	—	—	$13,3 \pm 1,70$

Здесь всхожесть полных и контрольных на свету и в темноте одинакова. Следовательно, вытяжка не оказала никакого влияния на прорастание семян.

Опыты с поливкой семян фацелии вытяжками из семян некоторых других видов.

В этих опытах семена фацелии поливались вытяжками из семян *Androsace maxima*, *Silene otites* и *Zygophyllum Fabago*. Семена фацелии сбора 1926 г. были получены из Мигеевского техникума (на р. Буге).

ТАБЛИЦА XVI.

Семена фацелии политы вытяжкой из семян *Androsace maxima* сбора 5/V 1925 г. 10 г семян вымачивались в 30 см³ дист. воды в течение 28 часов. Жидкость фильтровалась. По 1 кружку из бумаги Мунктеля, смоченных 2 см³ вытяжки (1) или дист. воды (2). По 3 опыта в 300 (1) и по 2 в 200 (2) семян. Темп. 13,7°—9,0°. Начало опыта 7/XII 1926 г.

Взошло семян в % через		1	2	3	5 дней	$M \pm m$
1. На свету	Семена полн- ты вытяжкой	—	58,7	18,6	7,2	$84,5 \pm 1,21$
В темноте		0,2	95,8	1,2	—	$97,2 \pm 0,55$
2. На свету	Контр.	2,2	85,3	4,3	1,6	$93,4 \pm 1,24$
В темноте		4,8	92,5	0,1	—	$97,4 \pm 0,80$

Здесь только на свету всхожесть полных семян меньше, чем у контрольных. След. вытяжка из семян *Androsace maxima* угнетает прорастание семян фацелии на свету.

ТАБЛИЦА XVII.

Семена фацелии политы вытяжкой из семян *Silene otites* сбора 16/VI 26 г. 10 семян 30' взбалтывались с 40 см³ дист. воды. Вытяжка фильтровалась. По 2 кружка из фильтр. бумаги Мунктеля, смоченных 3 см³ вытяжки (1) или дист. воды (2). По 3 опыта в 300 (1) по 2 в 300 (2) семян. Темп. 15,0° — 13,0°. Начало опытов 29/XII 1926 г.

Взошло семян в % через		2	3	4 дня	$M \pm m$
1. На свету	Семена пол-	82,8	6,4	0,3	89,5 $\pm$ 1,01
В темноте	ты вытяжкой	95,1	1,5	0,7	97,3 $\pm$ 0,54
2. На свету	Контр.	92,0	1,7	0,3	94,0 $\pm$ 0,98
В темноте		96,5	0,5	0,8	97,8 $\pm$ 0,60

Здесь всхожесть политых семян только на свету меньше, чем неполитых. Следовательно, вытяжка из семян *Silene otites* также оказала на свету угнетающее действие на прорастание семян фацелии.

ТАБЛИЦА XVIII.

Семена фацелии политы вытяжкой из семян *Zygophyllum Fabago* сбора 1924 г. 10 семян вымачивались в 40 см³ дист. воды в течение 50 часов. Вытяжка фильтровалась. По 2 кружка фильтр. бумаги Мунктеля, смоченной с 3 см³ вытяжки (1) или дист. воды (2). По 3 опыта в 300 (1) и по 2 в 300 (2) семян. Темп. 13,0° — 12,5°. Начало опытов 29/XII 1926 г.

Взошло семян в % через		2	4	5	6	7 дней	$M \pm m$
1. На свету . . .	Семена пол-	32,6	29,8	2,0	0,1	0,5	65,0 $\pm$ 1,59
В темноте . . .	ты вытяжкой	84,9	7,9	0,3	—	—	93,1 $\pm$ 0,84
2. На свету . . .	Контр.	56,3	14,8	2,7	0,3	—	74,1 $\pm$ 1,79
В темноте . . .		95,1	1,7	0,8	—	—	97,6 $\pm$ 0,62

Здесь всхожесть политых семян, как и в предыдущих двух случаях, только на свету меньше, чем у контрольных. Следовательно, вытяжка из семян *Zygophyllum Fabago* тоже угнетает на свету прорастание семян фацелии.

Влияние вытяжки различной концентрации из семян фацелии на прорастание семян.

Из опытов с удалением угнетающих прорастание веществ из семян фацелии следует, как уже сказано выше, что они не являются причиной угнетенного прорастания этих семян на свету. Чем же тогда объяснить действие вы-

тяжки? Создается как будто впечатление, что флуоресцирующее вещество становится активным только после того, как оно перейдет в вытяжку. С другой же стороны, нужно принять во внимание, что концентрация вытяжки, которой мы поливали фильтр. бумагу, несоизмеримо выше и количество вещества, следовательно, воздействующее на отдельные семена, гораздо больше, чем в том случае, когда семена в количестве 200—300 штук проращивались на фильтр. бумаге, смоченной только водой. Не в концентрации ли здесь дело? Для выяснения этого вопроса были поставлены опыты с влиянием вытяжки различной концентрации из семян фацелии на прорастание семян *Silene otites*. Последние были взяты потому, что у семян фацелии всхожесть на свету вообще небольшая, так что для получения средних, лежащих за пределами погрешности опыта, нужно было бы ставить одновременно большое количество опытов, для чего потребовалось бы большое количество семян (для вытяжки и посева), а также однотипной посуды для проращивания, каковой в моем распоряжении не было.

Вытяжка из семян фацелии готовилась так: 20 г семян 30' взбалтывались с 50 см³ дист. воды. Вытяжка фильтровалась, фильтрат принимался за 1 и затем разбавлялся до 0,5, 0,1 и 0,01. Семена *Silene otites* высевались в маленьких кристаллизаторах диаметром около 10 см² на фильтр. бумаге Мункеля, смоченной 3 см³ вытяжки той или иной концентрации или водой. Покрытые стеклянными пластинками, для устранения испарения воды из растворов, а, следовательно, и изменения их концентрации в течение опыта, кристаллизаторы помещались во влажные камеры. Последние ставились на стол против окна, обращенного на север, а также в темной комнате. Темп. 21,0°—22,5°. Для каждой концентрации и контрольного опыта было поставлено по 2 опыта в 300 семян каждый. Начало опытов 27/VIII 1926 г., конец через 15 дней.

ТАБЛИЦА XIX.

		К о н ц е н т р а ц и и				Контр.
		1,0	0,5	0,1	0,01	
$M \pm m$	Свет	33,4 $\pm$ 1,93	43,3 $\pm$ 2,02	75,1 $\pm$ 1,77	80,8 $\pm$ 1,76	90,9 $\pm$ 1,17
	Темнота . .	46,4 $\pm$ 2,04	56,6 $\pm$ 2,02	66,7 $\pm$ 1,92	64,1 $\pm$ 1,96	82,7 $\pm$ 1,54

Из этих опытов следует, что всхожесть с уменьшением концентрации вытяжки и на свету, и в темноте увеличивается. Следовательно, весьма возможно, что при некоторой весьма небольшой концентрации вытяжка уже перестает оказывать свое действие. Итак, если принять во внимание, что в каждом отдельном семени фацелии количество флуоресцирующего вещества крайне ничтожно, то станет понятным, что опыты с удалением веществ из семян фацелии дали отрицательные результаты.

Таким образом, угнетающее действие растворимых в воде веществ из семян фацелии на прорастание ее же семян, повидимому, объясняется высокой концентрацией вытяжки, которая употреблялась для полива Магнусом и Петерсом, а также и мною в описанных выше опытах.

Опыты с удалением веществ, дающих вытяжку из семян *Androsace maxima*.

Не играет также никакой роли в процессе прорастания, повидимому, и вещество, выделяющееся из семян *Androsace maxima*, что следовало, как будто, из опыта (таблица XV). Это видно из следующих опытов.

Семена *Androsace maxima* сбора 24/VI 1923 г. вымачивались в темноте в течение 52 часов в дист. воде, которая несколько раз менялась, а семена столько же раз промывались водой. Затем семена высушивались в течение 48 часов, будучи разложены на стеклянных листах. Промывка произведена была до полного прекращения выделения окрашенного вещества из семян. Высушенные семена проращивались в маленьких кристаллизаторах на фильтр. бумаге, смоченной 1 см³ дист. воды. По 2 опыта в 200 семян (1 и 2). Темп. — 14,0° — 13,0°C. Начало опыта 5/V 1925 г.

ТАБЛИЦА XX.

Всхожесть через 8 дней		
1. Размоченные и высушенные	На свету	3,6 ± 0,93
	В темноте	49,0 ± 2,50
2. Контр.	На свету	25,3 ± 2,17
	В темноте	78,8 ± 2,04

Здесь всхожесть промытых и высушенных семян значительно ниже как на свету, так и в темноте, чем в соответствующих случаях в контрольном опыте. Удаление ли веществ из семян, или сушка отрицательно повлияли на прорастание семян?

Для выяснения одна порция высушенных семян проращивалась на фильтр. бумаге, смоченной вытяжкой семян *Androsace*, а другая растиралась в каменной ступе так, что покровы спарывались пестиком. Это достигалось легким подавливанием и равномерным вращением пестика. Всего было сделано 2 000 оборотов пестика. Темп. и начало опытов как и в предыдущем опыте. По 2 опыта в 200 семян (1) и по 1 опыту в 150 (2).

ТАБЛИЦА XXI.

Всхожесть через 8 дней		
1. Семена пол- ты вытяжкой	На свету	$1,8 \pm 0,66$
	В темноте	$51,3 \pm 2,50$
2. Растертые . .	На свету	$40,0 \pm 4,00$
	В темноте	$97,0 \pm 1,39$

Из этого видно: 1) что поливка вытяжкой не увеличила всхожести семян, у которых были удалены вещества, растворимые в воде, и 2) что растирание способствовало увеличению всхожести. Следовательно, причина уменьшенной всхожести вымоченных и высушенных семян лежит в каких-то, повидимому, изменениях, происшедших в семенных покровах в результате вымачивания и высушивания их. Может быть, изменились проницаемые свойства семенных покровов для кислорода?

Из всех этих опытов с *Androsace maxima* следует, что вещества, выделяющиеся из семян при взбалтывании их с водой, не являются, как и у семян фацелии, причиной угнетенного прорастания семян на свету.

Закключение.

Подводя итоги изложенному, скажем:

1) Угнетенное прорастание на свету семян фацелии не обуславливается наличием в их покровах растворимого в воде или эфире вещества.

2) Действие этого вещества не специфично: оно может или угнетать прорастание реагирующих на свет семян других видов, или стимулировать его, или, наконец, действовать нейтрально.

3) Вытяжки из семян других видов также могут воздействовать на прорастание как семян тех же видов, так и семян фацелии.

4) Угнетенное прорастание семян, политых вытяжками из тех же или других семян, не зависит, повидимому, от того, флуоресцирует ли вытяжка, или нет. Может быть, и в случае действия вытяжки из семян фацелии флуоресценция вытяжки также не при чем.

5) Вытяжка из семян фацелии может действовать угнетающе на прорастание и в темноте, не будучи предварительно выдержанной на свету.

6) Угнетающее действие вытяжки из семян фацелии на прорастание ее же семян, констатированное в опытах Магнуса, Петерса и моих, зависит, повидимому, от высокой концентрации вытяжки, употреблявшейся для поливки.

7) Что касается вопросов о химической природе веществ, дающих вытяжки из семян фацелии или других видов, а также о причине того или иного их действия, то они остаются неясными.

Ботанич. Лаборатория
Инст. Народного Образования.
Одесса, 5/III 1927 г.

Литература.

1. Peters Theodor, Die Wirkung des Lichtes bei der Keimung der Samen von *Phacelia tanacetifolia*. «Ber. d. d. Bot. Ges.» 16, 381 (1924). — 2. H. Baar, Zur Anatomie und Keimungsphysiologie heteromorpher Samen von *Chenopodium album* u. *Atriplex nitens*. «Bot. Cbl.», 123, 421. — 3. Б. Л. Пс а ч е н к о, Сравнительные исследования влияния подстилки на прорастание семян хлебных растений. «Записки Станции для испытания семян при Бот. саде Петра Великого». 4, вып. 2 (1918), 15.

B. N. AXENTJEV.

Ueber die Wirkung von Samenauszügen auf das Keimen von Samen.

Magnus und Peters haben gezeigt, dass, bei einer Begiessung der Samen von *Phacelia tanacetifolia* mit einem Wasserauszug aus Samen derselben Art, ihr Keimen in noch grösserem Maasse vom Lichte gehemmt wird als das bei mit Wasser begossenen der Fall ist. Im Zusammenhang damit erstanden mir die folgenden Fragen: 1) Ob die Keimungshemmung der *Phacelia*-Samen im Lichte nicht durch das Vorhandensein einer Substanz in ihren Hüllen bedingt sei, die extrahiert wird? 2) Ob die Wirkung des *Phacelia*-Samenextraktes spezifisch ist? und 3) Wie auf das Keimen Extrakte aus Samen anderer, beim Keimen auf Licht reagierender Arten einwirken?

Zur Klärung dieser Fragen angestellte Versuche führen uns zu folgenden Schlüssen:

1) Die Keimungshemmung wird bei den Samen von *Phacelia tanacetifolia* nicht durch ihren Gehalt an einer in Wasser oder in Aether löslichen Substanz bedingt (Tab. 1 und 2).

2) Die Wirkung dieser Substanz ist keine spezifische, sie kann hemmen (Tab. 9 und 10 — mit den Samen von *Epilobium hirsutum*, Versuche — Tab. 11 und 12 — mit *Silene otites* und die Versuche — Tab. 13 — mit *Nicotiana tabacum*) oder stimulieren (Versuche — Tab. 6 und 7 — mit den Samen von *Androsace maxima*), oder auch neutral wirken (Versuche — Tab. 8 — mit Samen von *Nigella arvensis*).

3) Der Auszug aus den Samen von *Silene otites* und *Androsace maxima* wirkt hemmend auf das Keimen im Lichte der Samen derselben Art ein (Tab. 14 und 15). Dabei wirkte auf das Keimen der *Phacelia*-Samen jeder Auszug hemmend ein (Tab. 16 und 17).

4) Einen hemmenden Einfluss auf das Keimen der Samen von *Phacelia* übte auch der Auszug aus den Samen von *Zygophyllum Fabago* aus (Tab. 18).

5) Die Wirkung der Extrakte auf das Keimen der Samen steht, allem Anschein nach, in keinerlei Abhängigkeit davon, ob der Auszug fluoresziert oder nicht, da der Auszug, z. B. aus den Samen von *Silene otites*, nicht fluoresziert.

6) Der Samenauszug von *Phacelia* vermag das Keimen auch im Dunkeln zu hemmen, auch wenn er vorher der Lichtwirkung nicht ausgesetzt worden war (Versuch — Tab. 19 — mit den Samen von *Silene otites*).

7) Die Wirkung des *Phacelia*-Samenextraktes hängt von seiner Konzentration ab: wird die Konzentration geringer, so wird das Aufkeimen der Samen von *Silene otites* im Lichte wie im Dunkeln gesteigert (Tab. 19).

8) Die hemmende Wirkung des *Phacelia*-Samenauszeuges auf das Keimen der eigenen *Phacelia*-Samen hängt, allem Anschein nach, von der hohen vom Verfasser, sowie von Magnus und Peters zum Begiessen der Samen angewandten Auszugskonzentration ab.

9) Die sich beim Schütteln mit Wasser der Samen von *Androsace maxima* ausscheidende gefärbte Substanz kann ebenfalls nicht als Ursache des im Lichte gehemmten Keimens der Samen dieser Art angesehen werden. (Tab. 20 und 21.)

Botanisches Laboratorium
des Instituts für Volksbildung.
Odessa, 5/III, 1927.

В. Г. АЛЕКСАНДРОВ и Л. И. ДЖАПАРИДЗЕ.

Материалы к выяснению явлений раздревеснения и одревеснения клеточной оболочки.

(С 14 рисунками.)

Получена 6.IV 1927.

Всякому, кто имел когда-либо хотя бы незначительное знакомство с практическим плодоводством, известен интересный факт изменения плодов в лежке. Зимние сорта плодов при хранении в помещении с умеренной температурой постепенно становятся сладкими и мягкими. В момент же сбора осенью большинство плодов очень тверды и обладают резким вяжущим вкусом. Следовательно, при лежке плодов в них происходит ряд радикальных химических изменений, в результате которых изменяются и вкус, и консистенция плодов. Особенно заметна метаморфоза качества плодов при лежке у груши (*Pyrus communis*) и у айвы (*Cydonia vulgaris*). В Закавказье и груша, и айва очень распространены, в культуре встречаются в изобилии различные сорта как местного, так и иноземного происхождения. Только-что снятые с дерева некоторые зимние сорта груши и айвы отличаются исключительной твердостью и терпкостью. Как известно, твердость плодов этих двух растений в значительной мере обусловлена присутствием так назыв. «каменистых клеток». После лежания в течение 2-3 месяцев в помещении с умеренной температурой все самые жесткие сорта становятся мягкими и вполне годными к употреблению. Обычно изменение консистенции плодов преимущественно приписывают переходу крахмала, которым богаты только-что собранные плоды зимних сортов, в растворимые в воде сахара. Но на ряду с превращениями крахмала и других веществ, заключенных в клетках плодов, возможно, что и оболочки клеток затрагиваются общим процессом созревания. Например, Жавилье (Javillier) (1) нашел в плодах айвы пектиновые вещества. Эти вещества, обычно входящие в состав оболочки клеток, могут при некоторых обстоятельствах легко переходить в растворимое состояние. Однако, резкое изменение консистенции плодов невольно заставляет предположить, что и каменистые клетки груши и айвы претерпевают некоторые изменения в лежке. Эти изменения возможны двух категорий. Прежде всего может произойти растворение межклетных пластинок, склеивающих каменистые клетки между собою в группы. Явление растворения межклетного вещества в плодах не редко. И весьма естественно, что распадение солидных

групп, состоящих из каменистых клеток, на отдельные мелкие клеточки должно значительно разрыхлить мякоть плода. Но кроме такого легко наблюдаемого изменения среди групп каменистых клеток, может быть, и самые стенки этих клеток не остаются постоянными? Такое предположение имеет некоторое основание. Во многих зимних сортах груши и айвы каменистых клеток так много, что одного распадаения групп безусловно недостаточно для достижения той степени мягкости плода, какая приобретается при полном его созревании, особенно для айвы, где каменистых клеток очень много. С целью проследить состояние каменистых клеток в плодах груши и айвы от момента сбора до созревания и было предпринято наше исследование.

Для этого были выбраны один сорт груши и два сорта айвы. Наиболее интересный материал дала айва. Груша оказалась не столь удачно выбранной. Сорт нашей груши, местный, так назыв. «Хечечури», мелкий, при сборе очень твердый. К сожалению, плоды эти очень скоро начали гнить, не достигая надлежащей зрелости. В груше мы видели лишь распадение групп каменистых клеток. Следует указать, что состояние зрелости определялось не только по внешнему виду и вкусу плодов. Производилась также регистрация содержания сахаров, крахмала и дубильных веществ. Изложение результатов наблюдений над химическим составом плодов будет предметом одной из следующих статей.

Один сорт айвы, иноземного для Кавказа происхождения, крупноплодный (Portugiesische Quitte — *Cydonia vulgaris Lusitanica* Tour n) в Закавказье называется «Португалкой». Другой сорт, называемый «Маммут» (Rea's Mam-mouth), американского происхождения, мелкий, по созревании весьма сладкий.¹ Оба сорта зимние, при сборе твердые настолько, что их называют «деревянной айвой». Хранение выносят хорошо, в созревшем состоянии довольно сладкие. Плоды груши и айвы были собраны в конце октября 1926 г. в саду, принадлежащем Тифл. Политехн. Институту, в местности, называемой «Ортачалы». Часть сбора была доставлена для исследования в Физиол. Лабораторию Тифл. Ботанич. Сада. Плоды были в Лаборатории разложены на полках, застланных плотной бумагой, без соприкосновения друг с другом. Температура комнаты всю зиму была в среднем 8—10° Ц.

Для исследования мы брали каждые две недели по плоду каждого сорта и подвергали их соответствующей обработке. Из разных участков плода, от периферии к центру, бритвой срезались небольшие ломтики. При микроскопировании употреблялись обычные реактивы микрохимии: раствор иода в подистом калии, флороглюцин с соляной кислотой, хлор-цинк-под, сернокислый анилин и реактивы на присутствие белков, т. е. реакция Захарьаса, вызывающая образование берлинской лазури, и реакция Рейхля-Микоса с коричным альдегидом. Реакцией на белки мы, однако, пользовались редко. Из красок употребляли сафранин. Исследование мы начали с октября 1926 г. Часть рисунков выполнена при объективе Цейса «АА», другая часть при объ-

¹ За определение плодов айвы благодарим проф. А. Х. Рогова.

ективе Лейтца № 7 и объективе Цейса 4 м.м. Окуляр компенсационный Цейса 12.

Перейдем к изложению полученных результатов.

Свеже собранные плоды айвы обоих сортов имеют многочисленные группы каменистых клеток. Среди большого количества клеток, составляющих такие группы с незначительными сравнительно полостями, встречаются в небольшом числе клетки с полостями довольно обширными. Такие клетки выделяются своими крупными размерами. Такие клетки обычно расположены по периферии группы, но встречаются и в центре. Вообще же каменистые клетки айвы заметно крупнее, чем у груши. Стенки их одревесневшие, дают все типичные реакции на древесину. Рис. 1 изображает одну из групп каменистых клеток. Рисунки, приводимые в статье, сделаны с сорта «Португалка», поведение обоих сортов было почти тождественным, «Португалка» лишь незначительно опережала

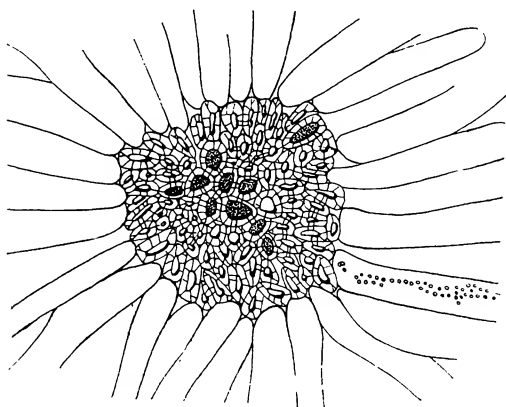


Рис. 1. Группа каменистых клеток из плода айвы с одревесневшими стенками.

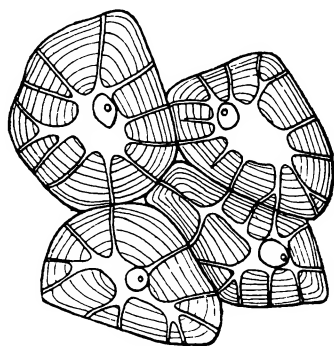


Рис. 2. Каменистые клетки айвы при большом увеличении. Зернистое содержимое клеток растворилось. Видны ядра.

в изменении состояния плодов при созревании. В первое время после сбора в клетках мякоти плода было довольно много крахмала. Его иногда можно было обнаружить и в каменистых клетках, но редко. Очень часто в раннем периоде созревания среди каменистых клеток попадаются клетки с содержимым, окрашивающимся от иода в буроватый цвет. На рис. 1 полости таких клеток зачернены; обычно число их возрастает после сбора. Буроватая окраска их содержимого от иода указывает на присутствие белка. Специальные реакции на белок дали положительный результат. По мере созревания плода клеток с белковыми включениями становится все меньше, в марте их было очень мало. Факт постепенного уменьшения белковых включений из каменистых клеток и нахождение в этих клетках крахмала свидетельствует в пользу того, что каменистые клетки до конца жизни плода остаются живыми. Сафранин и метиловая зелень с уксусной кислотой хорошо окрашивают ядра этих клеток (рис. 2). Оно достигалось и под конец созревания плода. Теперь перейдем к оболочкам каменистых клеток.

Прежде всего отметим, что в отличие от группы, группы каменных клеток айвы при надавливании не разрушались во все время наших наблюдений; межклетные пластинки в группах каменных клеток, повидимому, даже в созревшем плоде айвы не растворялись. Факт интересный, но еще интереснее изменения протеходящие в стенках каменных клеток.

Приблизительно через 70 дней после первого обследования плодов айвы, среди групп каменных клеток как «Португалки», так и «Маммута» стали встречаться группы иного характера. Одна из таких групп изображена на рис. 3. Из клеток группы только часть соответствуют и по строению, и по реакциям стенок каменным клеткам, прочие же сильно отличаются. Оболочки каменных клеток дают ясные реакции одревеснения, толщину их пронизывают хорошо развитые поровые каналы. Клетки другой категории, рассеянные между настоящими каменными, имеют оболочки без поровых каналов, вещество обо-

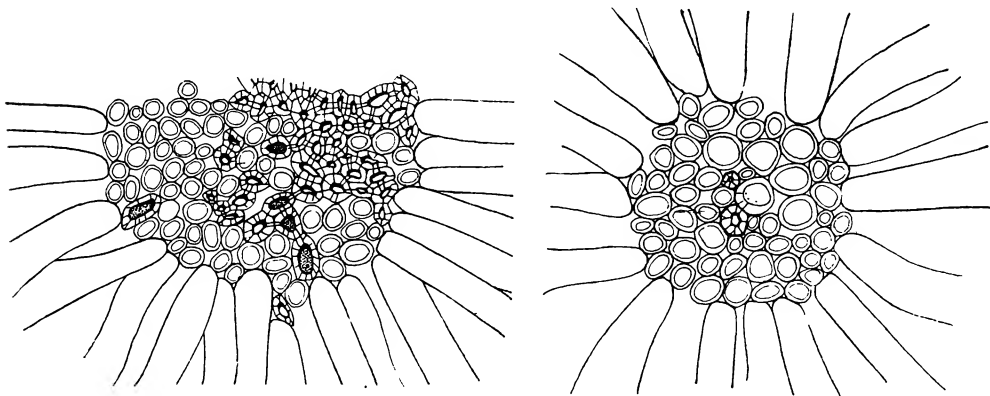


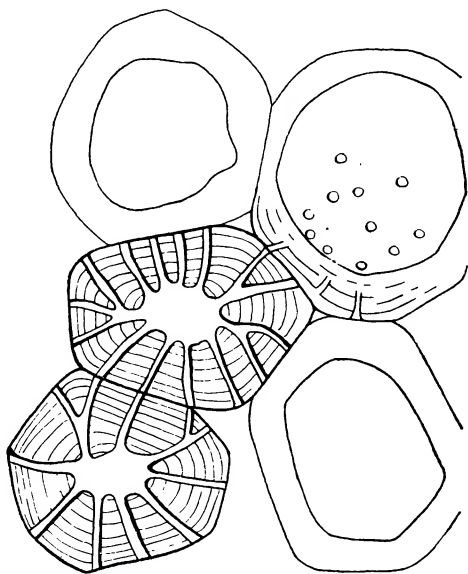
Рис. 3 и 4. Группы каменных клеток айвы. Оболочка у одних клеток одревесневшая с ясно различимыми поровыми каналами, у других раздревесневшая, целлюлозная, поровых каналов не видно.

лочки дает отличную реакцию с хлор-цинк-иодом — состоит из целлюлёзы. Логика фактов ведет к тому, что в процессе созревания плодов айвы имеет место раздревеснение оболочек каменных клеток. Это подтверждается еще тем, что по мере созревания плода число таких групп увеличивается. В плодах, исследованных в марте, их уже весьма много. Раньше всего группы, содержащие клетки с целлюлёзными стенками, появляются во внутренней зоне плода, около семян, потом распространяются по всему плоду. Кроме того, чем позднее исследован плод, тем меньше в группах остается клеток с одревесневшими оболочками. В созревших плодах таких групп, которые имеют не более 2-3 клеток с одревесневшими стенками, остальные — с целлюлёзными, много. Пример группы, почти сплошь состоящей из клеток с целлюлёзными стенками, изображен на рис. 4.

Итак, факт раздревеснения оболочек каменных клеток нами установлен. Дальнейшие наблюдения позволили изучить несколько деталей в интересном явлении раздревеснения. Обратимся опять к рис. 4. Здесь сплошь одревесне-

вские оболочки имеют только две клетки, у третьей, самой крупной, оно осталось лишь в одной половине оболочки, другая уже раздревеснела, целлюлезная. Явление частичного постепенного раздревеснения оболочки каменистой клетки очень распространено у айвы и легко наблюдаемо. Даже от раствора пода в подиом калии одревесневшие участки стенки резко отделяются от раздревесневших, дающих ясную реакцию на целлюлёзу. После обработки флоро-глюцином и соляной кислотой мы всегда препараты, подобно Кауфману (2), рассматривали в глицерине.

Большинство типичных каменистых клеток имеет оболочки, сильно утолщенные; лишь иногда попадаются клетки с более тонкими стенками по краям некоторых каменистых групп. Как обнаружили наши исследования, раздревеснение приводит к весьма значительному сокращению толщины оболочки: при превращении одревесневшей оболочки в целлюлёзную она становится заметно тоньше. Примеры видны на наших рис. 5 и 6. На рис. 5 изображены пять клеток, из которых две вполне еще одревесневшие типичные каменистые клетки с хорошо выраженными поровыми каналами; две имеют оболочки, совершенно раздревесневшие без какого-либо признака поровых каналов; одна же клетка имеет оболочку со стороны, обращенной к сохранившейся каменистой клетке, одревесневшую с поровыми каналами, а другую половину оболочки уже раздревесневшую, и без таковых, причем толщина оболочки в одревесневшей части ее заметно больше.



Р и с. 5. Одревесневшие, частично и вполне раздревесневшие каменистые клетки айвы при большом увеличении.

Итак, в плодах айвы во время созревания их стенки каменистых клеток не только раздревесневают, но и делаются тоньше, причем происходит исчезновение поровых каналов. Дабы обнаружить поры и иногда даже поровые каналы в целлюлёзных оболочках действуют реактивами, вызывающими разбухание, напр. серной кислотой и пр. (3). Поэтому, сопоставляя результаты наших наблюдений, можно вывести заключение общего значения, что процесс одревеснения вызывает разбухание оболочки. Интересно отметить, что согласно исследованиям Пфейффера (4, 5), в древесине по сравнению с корой господствует высокая концентрация водородных ионов, соответствующая кислой реакции. Самое окрашивание одревесневших клеток основными красками, напр. сафранином, говорит за некоторую кислотность одревесневшей стенки. Факты, обнаруженные Пфейф-

фером, будут иметь большое значение для разработки проблемы о сущности одревеснения, о ходе развития этого замечательного превращения клеточной оболочки. Даже простые наблюдения, выполненные нами, мы полагаем, дают некоторую возможность рассматривать одревесневшую оболочку как возникшую из целлюлёзной путем не глубокого химического изменения состава вещества целлюлёзной оболочки, а лишь вследствие изменения в значительной мере физико-химического состояния последней. На это указывал в свое время еще Бородин (6); это же можно заключить из сравнительной легкости извлечения лигнина из одревесневшей оболочки и получения из древесины целлюлёзной массы фабричным путем. Поэтому справедливее было бы говорить не об одревесневшей оболочке, а об оболочке, находящейся в одревесневшем состоянии.

Итак, мы на основании рассмотрения явления раздревеснения, имеющего место у оболочек каменистых клеток айвы, считаем возможным заключить, что одревеснение оболочки сопровождается разбуханием ее. Это положение необходимо еще подкрепить наблюдением над результатами процесса, обратного раздревеснению, именно одревеснения. Рассмотрим несколько примеров, которые удалось нам подыскать для иллюстрации явлений, вызываемых одревеснением оболочки.

Прежде всего следует указать на замечательный рисунок Сакса (7, рис. 93), изображающий поперечный разрез гипокотыла *Ricinus communis*. Рисунок общеизвестный, повторенный в ряде других курсов, напр. у Бородина (6, рис. 135). Из трех сосудов, ближайших к камбию, средний и левый не вполне одревеснели. Одревеснела у этих двух сосудов только часть их, обращенная к ксилеме; часть же, соприкасающаяся с камбием, одревеснеть еще не успела. И мы видим, что одревесневшая часть стенки сосуда значительно толще неодревесневшей. Такую резкую разницу в толщине участков стенок одного и того же сосуда можно лишь объяснить тем, что одревеснение сопровождается разбуханием одревесневающей оболочки. Конечно, едва ли в столь краткий срок времени, какой необходим для окончательного обособления молодого сосуда из камбиальной зоны, одна часть стенки успевает по отношению к другой так сильно утолщиться путем аппозиции. Из рассмотренного нами примера следует, по нашему мнению, еще одно важное обстоятельство, имеющее отношение к сущности одревеснения. Начальное одревеснение, повидимому, происходит моментально. Подчеркиваем «начальное». Одревесневшая оболочка тоже в свою очередь претерпевает утолщение по мере отдаления одревесневшего элемента от камбия вследствие возникновения новых элементов древесины. Но какого характера это последующее утолщение одревесневшей оболочки, пока решить трудно. Однако интереснейшие данные исследований Фейффера относительно резкой перемены реакции от камбия в сторону ксилемы и флоэмы сулят нам повидимому приобретение много ценных сведений о сущности утолщения оболочки растительной клетки вообще. На моментальность наступления одревесневшего состояния оболочки определенно указывал уже Костычев (8) на ряде примеров. Мы вполне подтверждаем справедливость его наблюдений теми фактами, какие нам удалось обнаружить. Картину, подобную только-что рас-

смотренной, можно наблюдать не только на подсемядольном колене ряда растений, но вообще на побегах, находящихся в стадии усиленного роста, собранных в первой половине лета. Особенно хорошо пользоваться вялыми растениями. Рис. 6 изображает часть поперечного разреза одного из верхних междоузлий ломоноса (*Clematis vitalba*), собранного в июне. Здесь также молодой, только-что возникший из камбия сосуд весьма своеобразен. Часть стенки его, обращенная в сторону ксилемы и непосредственно примыкающая к последней, одревеснела и утолщена. Большая же часть стенки сосуда, граничащая с камбиальной зоной, совершенно не одревеснела еще и очень тонка. Наступление почти моментального одревеснения и связанного с ним разбухания (утолщения) оболочки хорошо проявляется на древесной паренхиме, только-что отложенной камбием. Толщина стенок клеток древесной паренхимы, пере-

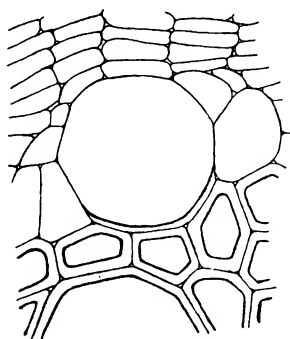


Рис. 6. Молодой сосуд *Clematis vitalba*. Одревеснела лишь часть сосуда.

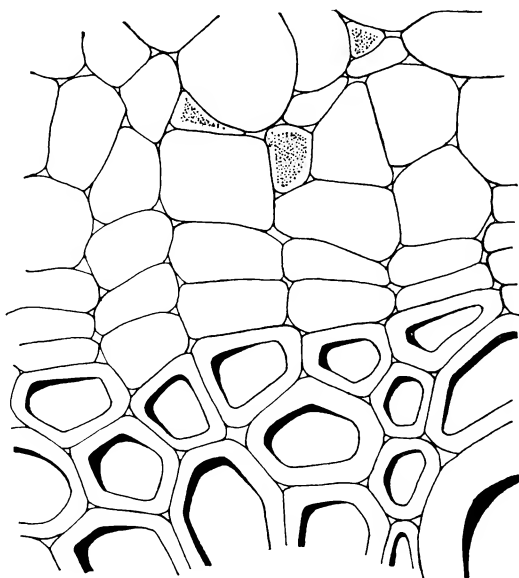


Рис. 7. Часть разреза черешка *Ricinus communis* заключающая камбий, и молодые элементы ксилемы и флоэмы.

шедшей в одревесневшее состояние, в несколько раз толще неодревесневших (целлюлёзных) оболочек у клеток, расположенных вслед за первыми в сторону флоэмы гипокотыля. Еще лучше, по нашему мнению, разница в толщине стенок соседних клеток целлюлёзных и перешедших в состояние одревеснения, выражена в листовых черешках *Ricinus communis*. На рис. 7 представлен участок ткани листового черешка клещевины, срезанного в июне, заключающий начало ксилемы, начало флоэмы и узкую полосу камбия. Резкое и без промежуточных стадий изменение толщины клеточной оболочки, вызываемое переходом ее в одревесневшее состояние, на рисунке ясно выражено и не нуждается в дополнительных разъяснениях. Конечно, не всегда одревеснение приводит к такому резкому набуханию клеточной оболочки. По всем вероятностям, усиленное разбухание происходит преимущественно при быстром совершении процесса одревеснения. Так, весьма часто оболочки клеток сердцевины одревесне-

вают, повидимому, без разбухания, т. е. без заметного увеличения толщины стенки. Но следует иметь в виду, что одревесневающие клетки сердцевинны почти всегда находятся в стадии отмирания, содержимое их исчезает. Такому метаморфозу, проявляющемуся в одревеснении оболочки и отмирании содержимого, подвергаются в первую очередь центральные клетки сердцевинны. Любопытно, что у этих отмирающих и одревесневающих клеток поры становятся весьма хорошо различимыми, тогда как поры в клетках сердцевинны, расположенных по периферии сердцевинной трубки, живых с целлюлёзными стенками, незаметны. Примером сердцевинны с одревесневшими оболочками клеток центральных участков сердцевинны может быть сердцевина той же клещевинны на материале, собранном осенью (9). Итак, только оболочка клеток вполне жизнедеятельных в момент одревеснения сильно разбухает при ее переходе в одревесневшее состояние; оболочки клеток, находящихся в стадии отмирания, разбухают очень незначительно. Не следует забывать и того, что центральная часть сердцевинны не только отмирает, но и высыхает. Высыхание же коллоида конечно не благоприятно разбуханию его.

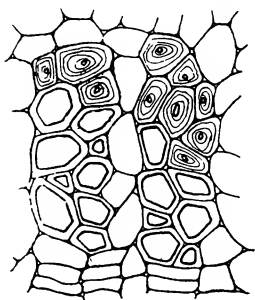


Рис. 8. Участки флоэмы и камбия верхнего междоузлия собирающегося цветка побега липы.

Перейдем теперь к рассмотрению одревеснения оболочек клеток, находящихся в коре. Лучшим образцом таких клеток будут лубяные волокна липы. Оболочки их одревесневают. Как известно, одревесневших элементов в коре вообще бывает немного, нередко они совершенно отсутствуют в коре, по крайней мере до тех пор, пока тот или другой участок коры находится в расцвете своей жизнедеятельности. Принимая во внимание показания Пфейффера о резком различии в концентрации водородных ионов древесины и коры, следует предположить, что в коре различные участки ее обладают различной концентрацией водородных ионов, т. е. там, где происходит одревеснение оболочек, концентрация водородных ионов высока, а где одревеснения нет, — низка. Вопрос еще не выясненный.

Взятая нами для исследования ветка липы была собрана с дерева, растущего на одной из улиц Тифлиса, в первых числах июня. Ветка с цветочными почками, совершенно готовыми распуститься. Вид липы — *Tilia parvifolia* Ehrh. Липа находилась в расцвете своей жизнедеятельности. Камбий в эту эпоху должен был работать энергично. Лубяные волокна липы возникают из камбия группами. Каждая группа ограничена от другой участком однорядного сердцевинного луча, пересекающим кору. В самом верхнем междоузлии такого побега собирающейся цветки липы группы лубяных волокон двух типов. Один тип (рис. 8) состоит из волокон, вполне сформированных, со стенками, перешедшими в состояние одревеснения и непосредственно примыкающих к ним клеток с утолщенными уже, по сравнению с камбиальными, оболочками, но не вполне. Другой тип отличается от первого тем, что вполне сформированные лубяные волокна отделены от не вполне сформировавшихся рядов тонкостенных

элементов флоэмы (рис. 9). Лубяные волокна, находящиеся еще в стадии формирования, естественно расположены в непосредственной близости от камбия. Эти молодые элементы коры интересны в некотором отношении. Тогда как оболочка готовых лубяных волокон настолько утолщена, что почти сведена на-нет их полость, оболочка только-что возникших из камбия молодых волокон хотя и утолщена, но значительно меньше оболочки окончательно сформировавшихся. Оболочка готовых волокон, вполне одревесневшая, дает все реакции на одревеснение. Оболочка волокон, еще не достигших окончательного развития окрашивается от флороглюцина и соляной кислоты в слабо розовый цвет, однако вполне отчетливо различаемый. Но и хлор-цинк-иодом эти оболочки окрашиваются. При этом реакция на целлюлозу выражена у молодых волокон значительно ярче, чем на древесину. Следовательно, оболочки молодых волокон в разбираемом нами случае были в стадии перехода в состояние одревеснения. Характерно то, что между толщиной оболочки молодых и вполне сформировавшихся волокон нет переходных стадий. Окончательное одревеснение вызывает сильнейшее разбухание оболочки до почти полного облитерирования полости клетки. При образовании столь мощных по толщине стенок лубяных волокон липы конечно не может быть и речи об активном участии в этом процессе живого содержимого таких клеток, в смысле постепенного откладывания слоев оболочки. Только разбуханием стенок можно объяснить почти полное уничтожение полости клетки.

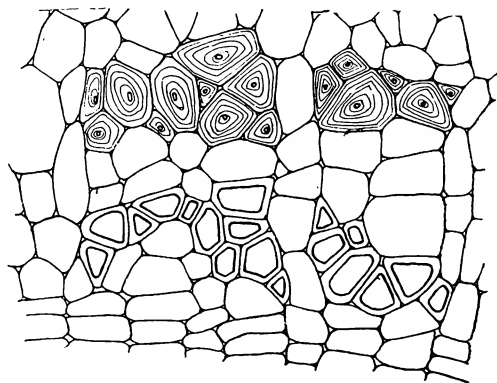
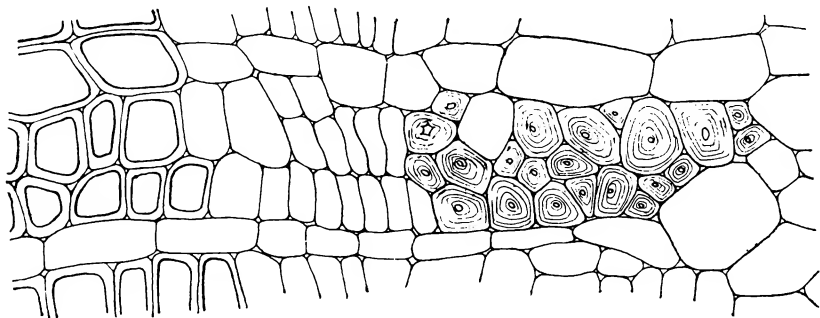


Рис. 9. Участки флоэмы и камбия верхнего междоузлия собирающегося цветка побега липы.

Итак, в самом верхнем междоузлии побега липы, несущего цветочные побеги, между вполне готовыми лубяными волокнами с одревесневшими оболочками и камбиальными клетками существует переходная стадия в виде молодых волокон, оболочка которых вполне еще целлюлёзна, но уже с намеками на переход в состояние одревеснения. Этот намек выражается хотя и в очень слабом, но заметном покраснении оболочки молодых волокон от флороглюцина с соляной кислотой. На ряду с этим и толщина оболочек молодых волокон представляет собою среднее между толщиной оболочек камбиальных клеток и вполне готовых волокон. Но переход в толщине оболочек как между камбиальными клетками и молодыми волокнами, так, в свою очередь, между последними и вполне готовыми лубяными волокнами, совершается, повидимому, без промежуточных стадий, т. е. моментально. Если же спуститься еще к следующему, второму от верхушки, междоузлию, то исчезает совершенно промежуточная стадия, названная нами молодыми лубяными волокнами (рис. 10).

Сразу из камбиальных клеток возникают клетки, стенки которых так быстро разбухают (утолщаются), что промежуточных стадий в них при обычном собирании материала не уловить. Полости всех волокон в каждой молодой группе их, ближайшей к камбию, ничтожны, только изредка встречаются волокна с более заметными и объемистыми полостями, но и то незначительно. Во всяком расположенном вслед за вторым междоузлием одногодичного побега, а тем более, в участках побегов с кольцами утолщений двух, трех и т. д. лет, только-что возникшие из камбия лубяные волокна липы сразу приобретают окончательную толщину оболочки без промежуточных стадий, оболочки разбухают при переходе в одревесневшее состояние настолько быстро, что переходов между тонкою целлюлёзною оболочкою и толстою одревесневшею не уловить. (См. также известную таблицу К. н. и.) Ничтожность полостей особенно бросается в глаза именно при рассматривании лубяных волокон липы. Такое быстрое и чрезмерное, до полного почти уничтожения полости клетки, утолщение



Р и с. 10. Участок ксилемы, камбия и флоэмы второго междоузлия того же побега липы.

оболочки мыслимо лишь не как результат непосредственной деятельности живого содержимого клеток, а как разбухание оболочек. Тем более, что оболочки этих лубяных волокон одревесневают. Следовательно, вполне возможно предположить, что одревеснение и вызывает разбухание оболочки. Что одревеснение не наступает позже разбухания оболочек, подтверждает факт наличия в молодых лубяных волокнах верхушечного междоузлия (повидимому, еще живых), следов одревеснения и, на ряду с этим, заметного увеличения толщины оболочки. Вопрос только в том, отчего возникает начало процесса одревеснения.

Конечно, есть не мало растений, у которых лубяные волокна имеют очень утолщенные оболочки и в то же время целлюлёзные, например, льна и др. (10 и 11). Однако и в этих случаях вполне возможно разбухание оболочки, но вызванное другими причинами, отличными от одревеснения. Вообще явление утолщений клеточных оболочек у растений должно быть вновь и вновь пересмотрено. Можно с уверенностью сказать уже и теперь, что старая теория утолщения оболочек путем аппозиции не имеет всеобъемлющего значения. Нас интересовала более

узкая задача, хотя бы несколько выяснить те морфологические изменения в оболочке, какие происходят при ее одревеснении. На основании нашего исследования мы с некоторой долей уверенности можем уже утверждать, что при переходе оболочки в одревесневшее состояние, за редкими исключениями, выявляются две особенности, связанные с процессом одревеснения. Первая: одревеснение происходит очень быстро, почти мгновенно. Вторая: при переходе оболочки в одревесневшее состояние происходит разбухание ее. Первое положение имеет значение в применении к одревесневающим элементам древесины и коры побегов различного возраста, в период усиленной деятельности камбия (не осенью), или вообще к тем случаям, где имеет место деятельность камбия (например, в черешках листьев). Второе положение применимо в более широком масштабе, т. е. почти ко всем случаям одревеснения, где бы оно ни происходило, в стеблях, плодах или в листьях.

Первое из выдвинутых нами положений, как мы уже указывали выше, было вполне определенно утверждено и разработано Костычевым (8). Позволим себе привести несколько цитат из работы Костычева, которые мы считаем наиболее интересными. «Все отложенные камбием слои клеток не обнаруживают ни малейшего утолщения клеточных стенок или какого-либо иного признака начавшейся дифференцировки. Эта дифференцировка происходит впоследствии, совершенно внезапно» (стр. 23). «Нет никаких переходных форм между законченными волокнами и находящимися в тех же самых радиальных рядах эмбриональными элементами»..., «процесс формирования производит впечатление какой-то своеобразной кристаллизации пересыщенного раствора: в каждой отдельной клетке утолщение и одревеснение стенок внезапно начинаются под влиянием еще невыясненных факторов и также внезапно заканчиваются» (стр. 25). Итак, по Костычеву, и утолщение и одревеснение клеточной стенки происходит внезапно. Мы вполне подтверждаем это. Факты, открытые Костычевым, должны, по нашему мнению, иметь большое значение для разработки рационального представления о сущности одревеснения. Со своей стороны как результат наших исследований мы к результатам Костычева прибавляем еще один факт второго вывода из нашей работы: одревеснение оболочки почти всегда сопровождается ее разбуханием. Приведем еще два примера для иллюстрации последнего положения. Один пример — эпидермис листа, другой — оболочка кристалла оксалата кальция.

Отличный пример эпидермиса с одревесневшими стенками представляет эпидермис некоторых видов сосны. Мы выбрали распространенный в Европе вид *Pinus Laricio* Poir. Рисунок участка поперечного разреза хвои этого растения помещен в таблицах Кни. Но хвоя, исследованная нами, имеет эпидермис несколько более высокий, с полостью в виде длинной щели, подобно эпидермису хвои *Pinus montana*, изображенному в книге Габерланда (12, рис. 31). Наши рисунки срисованы с выпуклой, наружной, части хвои. Рисунок 11-й изображает часть эпидермиса хвои у основания ее с более бледной зеленой окраской. Рисунок 12-й — эпидермис хвои недалеко от верхушки ее, где окраска нормальной интенсивности. Эпидермис нижней части хвои совер-

шенно не одревеснел (рис. 11), поровых каналов как в эпидермисе, так и в гиподерме не заметно, стенки этих элементов вполне целлюлёзные. Оболочки клеток эпидермиса и гиподермы верхней части листа (рис. 12) вполне одревеснели и сильно утолщены, поровые каналы очень хорошо выражены. Самый облик одревесневших оболочек рассматриваемых элементов говорит за то, что оболочки разбухли. Зона одревеснения покровов листа у *Pinus Laricio* начинается примерно на один сантиметр выше, отступя от основания листа. На пространстве одного сантиметра на основании листа существует как бы переходная зона к полному одревеснению. В этой зоне, чем выше вдоль по хвое, тем значительнее (интенсивнее) становится способность окраски от флороглюцина с соляной кислотой оболочек как эпидермиса, так и гиподермы, но в то же время сохраняется также отчетливая реакция на клетчатку — посинение от хлор-цинк-иода. Однако вполне заметное увеличение толщины оболочки наступает лишь при полном одревеснении ее. Следовательно, в отличие от элементов,

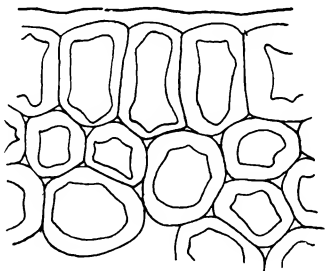


Рис. 11. Слева.) Эпидермис и гиподерма хвои *Pinus Laricio* у основания хвои. Оболочки этих элементов еще не одревеснели, целлюлёзные.

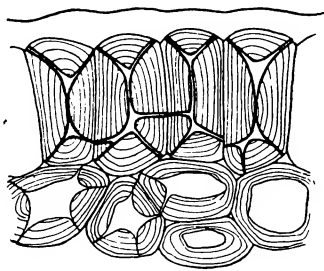


Рис. 12. (Справа.) То же из верхней части хвои. Оболочки одревеснели.

образованных камбием, клетки эпидермиса и гиподермы хвои одревесневают с некоторою долею постепенности. Результат одревеснения один всюду — сильное разбухание оболочки. Как и в дубяных волокнах липы, оболочки клеток эпидермиса сосны разбухают при переходе в одревесневшее состояние настолько сильно, что совершенно почти облитерируют полость клетки. Участие живого содержимого в таком сильном уменьшении полости клетки едва ли возможно. Следует подчеркнуть, что на пространстве переходной зоны (один сантиметр) окраска оболочек эпидермиса и гиподермы от флороглюцина и соляной кислоты была очень слабая, увеличиваясь от еле заметного порозовения до слабо розовой окраски. Гораздо отчетливее и определеннее в этой зоне была реакция на целлюлёзу. И тотчас же после этой зоны по направлению к верхушке хвои следует полное одревеснение без каких-либо признаков целлюлёзы. То же самое с утолщением оболочки. В переходной зоне, начиная от основания хвои, на протяжении одного сантиметра по направлению к верхушке хвои, идет очень незначительное утолщение оболочек как эпидермиса, так и гиподермы хвои. И лишь с наступлением полного одревеснения толщина оболочки сразу сильно увеличивается, и, начиная от этого состояния, дальше

к вершине хвои изменения толщины оболочки хотя и происходят, но медленно и незначительно. Итак, и в хвое одревеснение оболочки сопровождается разбуханием ее.

При нашей работе с одревесневшими оболочками мы обратили внимание еще на одно явление, которое нельзя не отметить. На тонких разрезах участков тканей с одревесневшими стенками клеток нередко по краям препаратов оболочки бывают срезаны несколько вкось, нарушена целостность оболочки. При этом концы обрезанных оболочек одревесневших клеток бывают расщеплены. Тогда как ровно, без разрывов, срезанные одревесневшие оболочки окрашиваются от хлор-цинк-иода в желтый цвет, расщепленные концы таких оболочек обнаруживают типичную реакцию на целлюлозу. Расщепление одревесневшей оболочки как будто бы вызывает ее раздревеснение. Чему приписать возникновение положительной реакции на целлюлозу в одревесневшей оболочке при ее расщеплении косым срезанием бритвою, сказать трудно. Следует лишь помнить, что существует инкрустационная теория Пайена (Inkrustationstheorie von Payen) (1). Также и адсорбционная теория Вислиценуса и Клейншюка (Adsorbtionstheorie von Wislicenus u. Kleinstück) (1), рассматривающая одревеснение как результат преимущественно коллоидхимических процессов, значительно дополняющая первую теорию. Обе теории должны быть руководящими при изучении перехода целлюлозной оболочки растительной клетки в состояние одревеснения. Мы полагаем, что факты из микроскопических наблюдений, описываемых нами, находятся в полном согласии с обеими теориями. Наше исследование представляет собою попытку обоснования идей Вислиценуса и Клейншюка о разбухании целлюлозной оболочки перед одревеснением путем чисто морфологическим. Морфологические наблюдения могут иногда быть очень полезными для суждений о химических процессах, в особенности коллоидхимических. Достаточно указать для этого микроскопические исследования Бючли (Bütschli), которые нашли применение в учении о структуре коллоидальных систем. Знание же структуры коллоидальных тел нередко бывает необходимо для понимания ряда процессов, происходящих в коллоидальных системах.

Последним примером одревеснения оболочки мы приводим оболочку кристаллов оксалата кальция в древесине *Sterculia plataniifolia* L. Александровым и Тимофеевым было довольно подробно изучено растворение этих кристаллов в коре и древесине (13). Тогда же было замечено, что после растворения кристаллов остается оболочка их. При этом оболочка кристаллов, расположенных в древесине, имеет хорошо выраженные поры. В связи с изучением одревеснения клеточных оболочек мы еще раз пересмотрели оболочки кристаллов. Оболочки как друз, так и одиночных кристаллов, расположенных в коре, целлюлозные, очень хорошо окрашивающиеся от хлор-цинк-иода, но очень нежные и тонкие. Эти оболочки довольно хорошо видны, когда кристалл или друза несколько растворятся. Пор в них не видно. Оболочки кристаллов, расположенных в древесине, одревесневшие, великолепно различимы после хотя бы частичного растворения кристалла. В отличие от целлюлозных

оболочек кристаллов коры, одревесневшие оболочки кристаллов древесины толстые, с порами, снабженными широкими поровыми каналами. Нередко видно, как оболочки кристаллов древесины особыми одревесневшими же тяжами примыкают к оболочке самой кристаллоносной клетки. Кристаллы оксалата кальция с одревесневшими оболочками в клетках с одревесневшими стенками наблюдал, например, Ли (Lee) (14) в так назыв. защитном слое (Protective-layer), возникающем при опадении листвы у *Celtis occidentalis*.

Итак, одревесневшие оболочки кристаллов значительно толще оболочек недревесневших. Отсюда возможен только один вывод: одревеснение вызывает разбухание оболочки. Это тем более вероятно, что толстые одревесневшие

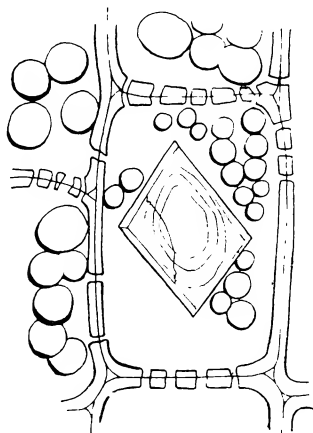


Рис. 13. Кристаллоносная клетка из древесины *Sterculia platanifolia*. Кристалл оксалата кальция целый. Видна слоистость кристалла.

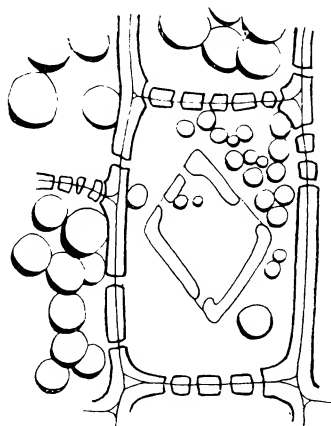


Рис. 14. То же, после 48 часов в подкисленной щавелевой кислотой воде. Кристалл растворился совершенно. Осталась толстая одревесневшая оболочка кристалла с широкими поровыми каналами.

оболочки встречаются на кристаллах древесины в клетках, расположенных сразу вслед за камбием, без всяких переходных стадий. Оболочки кристаллических отложений коры стеркулии все чрезвычайно тонки и нежны, исключительно состоят из целлюлёзы. На целых кристаллах оболочки даже в одревесневших клетках древесины различимы несравненно хуже, нежели если кристалл хотя бы частично растворился. Мы позволяем себе привести два рисунка кристаллоносной клетки древесины стеркулии с отрезка, собранного 17-го ноября. Рис. 13 изображает клетку с кристаллом, ерисованную с только-что приготовленного среза. Рис. 14 — то же самое, после того как препарат находился двое суток в воде, подкисленной щавелевой кислотой при температуре 25° Ц. Целый кристалл (рис. 13) обнаруживает вполне ясную слоистость, может быть, указывающую, что кристаллы оксалата кальция стеркулии несколько коллоидального характера. Ведь еще Мёбусом (13) показано, что кристаллы оксалата кальция, например,

у кактусовых, могут кристаллизоваться в форме сферокристаллов. Сферокристаллы же свойственны по преимуществу веществам коллоидальным. Через 48 часов в воде, подкисленной щавелевой кислотой, кристалл стеркулии совершенно растворяется (рис. 14), выступает ясно толстая оболочка кристалла, незаметная на целых кристаллах. Оболочка эта отлично окрашивается от флороглюцина с соляной кислотой, оболочка пронизана широкими поровыми каналами, одревесневшая.

Подведем вкратце итоги содержания нашей работы изложением результатов ее.

1. Одревесневшая оболочка клеток в некоторых условиях может раздревеснеть, превращаясь опять в целлюлёзную. Мы явление раздревеснения наблюдали на каменных клетках плодов айвы при созревании их.

2. Одревеснение и утолщение оболочек в элементах, отлагаемых где-либо камбием, происходит очень быстро, почти мгновенно.

3. Одревеснение почти всегда, за немногими исключениями, сопровождается разбуханием оболочки. Вполне возможно, что самый процесс одревеснения оболочки и вызывает ее набухание, которое обычно отождествляют с утолщением.

(Работа выполнена в Физиологической лаборатории Тифлиского Ботанического Сада. Март 1927 г. Работа № 51.)

Литература.

1. C. van Wisselingh, Die Zellmembran. 1924. — 2. K. Kaufmann, Planta. 3. 1927. Heft. 1 — 3. — E. Strasburger, Das botanische Praktikum. 1913. — 4. H. Pfeiffer, Das abnorme Dickenwachstum. 1926. — 5. H. Pfeiffer, The New Phytologist. 24. 1925. — 6. И. Бородин, Курс анатомии растений. 1910. — 7. J. Sachs, Lehrbuch der Botanik. 1874. — 8. С. Костычев, «Журнал Русского Ботан. О-ва», 5. 1920. — 9. В. Александров и О. Александрова, «Труды Лепингр. О-ва Естеств.», 1926. — 10. F. R. von Höhnell, Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe. 1887. — 11. J. Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. II. 1903. — 12. G. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie. 1924. — 13. В. Александров и А. Тимофеев, «Ж. Р. Б. О.», 10. 1925. — 14. E. Lee, «Annals of Botany», 25. 1911. — 15. M. Möbius, «Berichte d. deutsch. botan. Ges.», 3. 1885.

W. G. ALEXANDROV et L. I. DJAPARIDZÉ.

**Matériaux pour la connaissance des phénomènes de délignification
et de lignification d'une membrane cellulaire.**

Résumé.

1. Dans quelques cas la membrane lignifiée peut se transformer en membrane de cellulose. L'auteur a observé ce phénomène sur les cellules pierreuses pendant la maturation des coings (*Pyrus Cydonia*).

2. La lignification et l'épaississement des membranes cellulaires produites par le cambium se fait presque brusquement.

3. La lignification presque toujours, avec peu d'exceptions, est accompagnée par le gonflement de la membrane. Il est vraisemblable que le procédé de la lignification de la membrane provoque le gonflement de cette dernière.

А. С. ТИМОФЕЕВ.

Материалы к выяснению процесса ядрообразования древесины.

(С 12 рисунками.)

(Получена 14/IV 1927 г.)

При знакомстве с доступной нам литературой стало очевидным, что вопрос о ядрообразовании древесины до сих пор еще должно считать далеко невыясненным. Достаточно указать на то, что мнения двух выдающихся исследователей о сущности ядровой древесины, Де-Бари (De-Bary) и Габерланда (Haberlandt), диаметрально противоположны. Де-Бари (1) считает, что «образование твердой и долговечной ядровой древесины представляет лишь частный случай начинающегося регрессивного процесса, который иногда может быстро вести к окончательному разложению». Габерланд (2) же, наоборот, критикуя точку зрения Де-Бари, в ядрообразовании видит нормальное и благоприятное для жизни организма усовершенствование древесины.

Физиологическая лаборатория Тифлисского ботанического сада, занимаясь изучением водного режима растений, уделяла большое внимание вопросам водного обмена растений, в частности древесных.

Наличие в Закавказье самых разнообразных древесных пород с резко выраженной ядровой древесиной дало нам возможность выбрать весьма удобные объекты для исследований. Мы остановились на *Pistacia mutica* Fisch. et M., *Cotinus Coggygria* Scop. и *Robinia pseudacacia* L. Акация была взята специально для проверки, как порода, послужившая объектом классических исследований Страсбургера, Вилера и др. *Pistacia mutica*, наш основной объект, произрастает на открытых каменистых склонах Шии-Мгвинского хребта, покрытого очень скудной растительностью, *Cotinus Coggygria* — на сухих склонах Сагурамского хребта. Оба эти места естественного произрастания выбранных для исследования растений расположены в окрестностях Тифлиса. Частично материал по *Pistacia mutica* и *Cotinus Coggygria* собирался не только на местах их естественного произрастания, но и в скалистой верхней части Тифлисского ботанического сада. В саду же собирался и материал по *Robinia pseudacacia*.

Все названные древесные породы имеют некоторые общие черты. Как уже сказано, все произрастают в засушливых условиях. По своему анатомиче-

скому строению они относятся к группе так назыв. «кольце-поровых» пород, т. е. у всех годичные кольца резко дифференцированы на крупные весенние сосуды и мелкие элементы осенней древесины — узкие сосуды и либриформ. Все три породы принадлежат по способу закупорки сосудов к третьему классу по Праэлю (Praël) (3), т. е. к тем древесным породам, которые производят закупорку своих сосудов самым совершенным и экономным способом, а именно — тиллами. Структура листьев этих пород выделяется своею ксероморфностью, особенно у *Pistacia*.

Материал собирался таким образом, чтобы закупорку сосудов можно было проследить, начиная от годовалых веток и кончая 100-летним стволом, с резко выраженной ядровой древесиной. Сбор материала приурочивался к наиболее важным моментам в жизни древесных растений — к распусканию и опадению листвы [см. Фишер (Fischer) (4)]. В отношении изменения запасных веществ особенно подробно исследовалась древесина *Pistacia*. Анатомическое строение ее древесины было довольно подробно описано еще Боровским (5). Заболонь насчитывает в среднем 30 годичных колец (на обрубке Боровского 28 — 29). Цвет ядра краснобурый, матовый.

Сердцевинные лучи — средней ширины, состоят из 1 — 4 рядов клеток. Дифференцировка клеток сердцевинного луча выражена очень резко, не только в отношении гистологического строения, но и содержимого. Стоячие клетки сердцевинного луча б. ч. содержат крупные ромбоэдрические кристаллы щавелево-кислой извести; каждая клетка содержит кристалл, заключенный в оболочку, часто пористую. Оболочку эту можно наблюдать всегда, не прибегая даже к растворению кристалла.

Лежащие клетки сердцевинного луча очень типичны, кристаллов не содержат, в них преобладает крахмал или дубильные вещества. Вдоль луча, между лежащими клетками, часто попадаются смоляные ходы, с хорошо выраженными эпителиальными клетками.

Крупные сосуды располагаются в 1 — 2 ряда. Узкие сосуды собраны в группы, вытянутые в радиальном направлении. Они, в отличие от крупных сосудов, снабжены помимо окаймленных пор еще двойными спиральными утолщениями. Горизонтальные перегородки узких сосудов продырявлены всегда одним круглым отверстием. Трахеиды также снабжены двойным спиральным утолщением и окаймленными порами.

Главную составную часть древесины представляет либриформ. Древесной паренхимы сравнительно мало. Обычно она приурочена или к крупным весенним сосудам, или к группам мелких сосудов (паратрахеальная древесная паренхима по Санио и Де-Бари), образуя своего рода обкладку вокруг проводящих элементов. Такая обкладка состоит из клеток древесной паренхимы и клеток сердцевинного луча (последние чаще).

Интересно отметить, что в молодых ветках древесная паренхима образует главную массу древесины, либриформ же — подчиненную. Либриформ начинает преобладать только уже во взрослых ветках и стволах. Таким образом в молодых ветках древесная паренхима не только не отсутствует, как это думал

Мёллер (Moeller) (6), и не играет подчиненной роли в противоположность мнению Боровского, но, наоборот, даже составляет главную массу древесины.

Семейство *Anacardiaceae*, к которому принадлежит род *Pistacia*, относится к той группе растений, которая выделяется «своею склонностью к обильному «тиллообразованию», согласно наблюдениям Кюстера (Küster) (7).

Закупорку крупных весенних сосудов (узкие сосуды и трахеиды не закупориваются почти вплоть до ядра, об этом см. ниже) тиллами у *Pistacia mutica* можно наблюдать довольно рано, уже на двухгодовалых ветках, но часто 3 — 7-летние ветки встречаются без всякой закупорки. Даже еще 10-летние ветки нередко имеют закупоренными только отдельные разбросанные сосуды.

Это отмечалось уже Страсбургером (Strasburger) (8). Разбирая гистологическое строение *Wistaria*, он нашел в старых годичных кольцах закупоренными только одиночные сосуды. Страсбургер это явление охарактеризовал очень меткой фразой: «...как будто к тому делу и шло, чтобы закрыть отдельные водоносные пути».

Интересно отметить, что закупорка сосудов в молодых ветках мужских экземпляров (*Pistacia mutica* — растение двудомное) начинается гораздо раньше и протекает более «организованно»: закупориваются последовательно почти все крупные сосуды каждого годичного кольца (рис. 1). Закупорка в ветках женских экземпляров происходит позже. Здесь можно чаще наблюдать вышеописанную картину: закупориваются только одиночные разбросанные сосуды разных годичных колец (рис. 2). Впрочем, различия эти иногда трудно заметны.

Заметим, что женские экземпляры раньше распускают листву и позже ее теряют, чем мужские.

В образовании тилл в молодых ветках (1 — 20-летние) участвует главным образом древесная паренхима, а иногда и клетки сердцевинных лучей [см. Джеффри (Jeffrey) (9)]. В более взрослых ветках и стволе тиллы образуются главным образом из клеток сердцевинного луча, реже из древесной паренхимы.

В стволе, а также и во многих ветках закупориваются все широкие весенние сосуды, кроме сосудов последнего годичного кольца (рис. 3). На это уже обратил внимание Боровский, который говорит, что исключение составляет самый последний годичный слой: здесь крупные весенние сосуды не

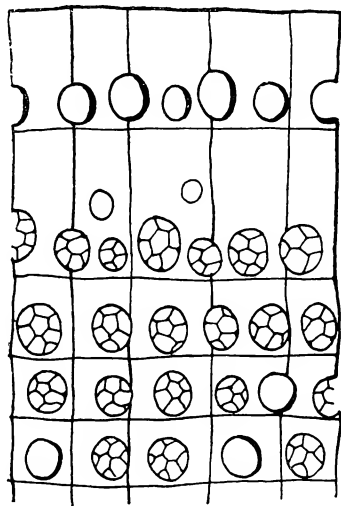


Рис. 1. *Pistacia mutica*. Схема. Поперечный разрез ветки мужского экземпляра. Целиком закупорены крупные сосуды 2-го, 3-го и отчасти 4-го годичного кольца, считая от периферии. Изображены только широкие весенние сосуды.

закупорены, вследствие чего на торцевом сечении они даже невооруженному глазу ясно представляются в виде дырочек.

Такой порядок закупорки вполне соответствует данным всех авторов, занимавшихся этим вопросом (Страсбургер, Гартиг, Вилер, Молиш и мн. др.).

Вилер (Wieler) (10) экспериментально доказал связь этих молодых годичных колец с транспирирующей поверхностью. Иост (Jost) (11) в своем заключении по вопросу о закупорке сосудов пишет, что лучше всего проводит воду самый последний, молодой годичный слой, все же слои кнутри от него выполняют эту функцию все слабее и слабее.

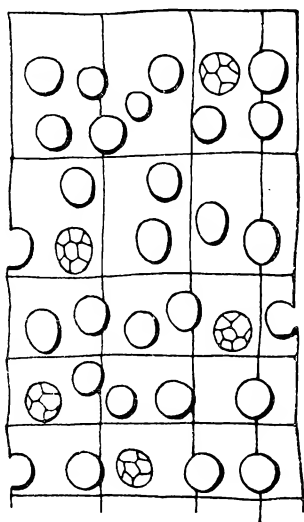


Рис. 2. *Pistacia*. Схема. Поперечный разрез ветки женского экземпляра. Закупорены только одиночные разбросанные сосуды.

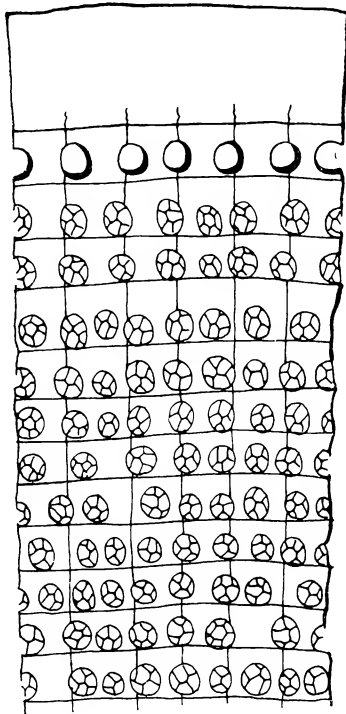


Рис. 3. *Pistacia*. Схема. Поперечный разрез периферической части заболони. Свободно от закупорки только последнее годичное кольцо.

Следует отметить, что закупорка последнего годичного кольца происходит далеко не сразу, как это полагают Де-Барри и др. Часть сосудов (меньшая) закупоривается в период опадения листьев. Остальная же часть (большая) закупоривается только летом, когда окончательно сформируются крупные весенние сосуды нового годичного кольца. Следовательно, большая часть сосудов этого кольца закупоривается в следующем году. Таким образом распускание листьев происходит за счет функции открытых сосудов прошлого года. Отсюда делается понятной тесная связь характера структуры листьев со строением проводящей системы, отмеченная Александровым и Тимофеевым (12).

Однако описанная схема (свободен от закупорки только последний годичный слой) не всегда является для *Pistacia mutica* обязательной. В отношении закупорки крупных сосудов древесина *Pistacia* обнаруживает большое разнообразие. Можно наблюдать следующие вариации: кроме последнего годичного кольца может быть открытым один или два внутренних годичных кольца на известной глубине от периферии (рис. 4). В промежутке между этими откры-

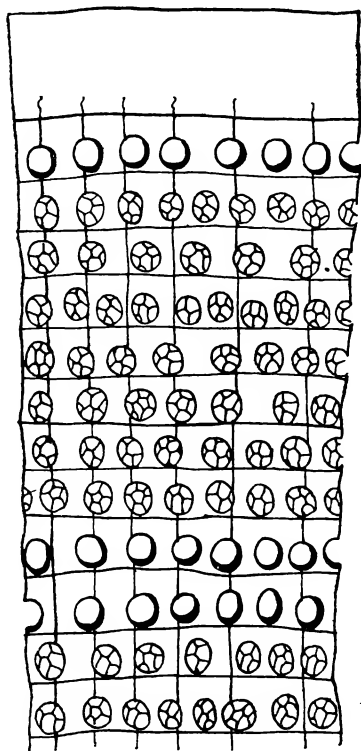


Рис. 4. *Pistacia*. Схема. Поперечный разрез части заболони. Кроме последнего годичного кольца, свободны от закупорки два внутренних.

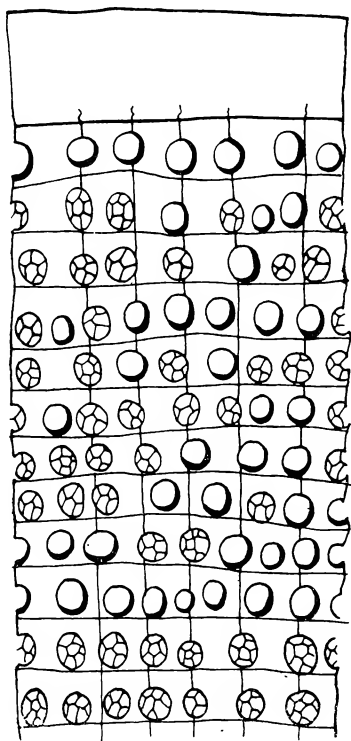


Рис. 5. *Pistacia*. Схема. Поперечный разрез части заболони. В промежутке между внешним и внутренним открытыми годичными кольцами встречаются группами или одиночно незакупоренные сосуды.

тыми кольцами (внешним и внутренним) могут встречаться разрозненно или группами открытые сосуды (рис. 5). Наконец могут быть свободными от закупорки несколько годичных колец подряд.

Вилер, сопоставляя свои данные с данными Молиша, Гёнеля и Бёма, заключает, что в появлении тилл может существовать значительная свобода. Вилер, однако, сравнивал лишь различные виды одного и того же рода *Quercus*. Из вышесказанного же можно заключить, что такая свобода в по-

явлении тилл может существовать не только у одного и того же вида, но и у одного и того же экземпляра, а иногда даже на одном торцевом разрезе.

Согласно схеме Молиша (Molisch) (13) мы должны будем отнести *Pistacia tutilca* в первую группу древесных пород (свободен от закупорки один годичный слой), указав, однако, на вышеописанную особенность: свободу в размахе закупорки.

Вилер на основании своих наблюдений не мог вывести определенного заключения о том, участвует ли в проведении воды в стволах больше годичных колец, чем в ветках. У *Pistacia* же по нашим наблюдениям в ветках

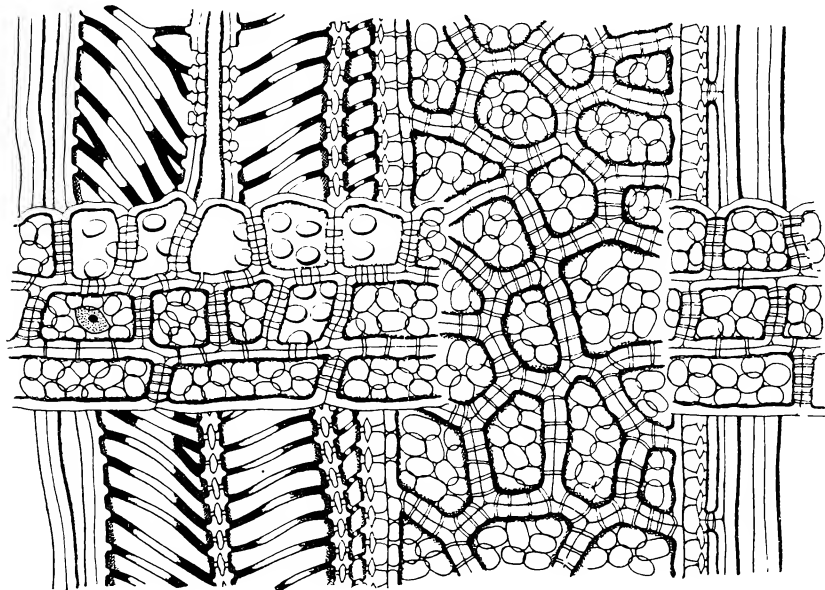


Рис. 6. *Pistacia*. Продольный разрез заболони. Справа широкий весенний сосуд, закупоренный тиллами, набитыми крахмалом (весенний крахмальный максимум). Слева незакупоренные узкие сосуды. Клетки сердцевинного луча, соединяющиеся с этими сосудами широкими порами, не содержат крахмала.

(особенно молодых и женских) участвует в проведении воды, наоборот, больше годичных колец, чем в стволе.

Как уже указывалось выше, в заболони закупориваются регулярно только крупные весенние сосуды, узкие же сосуды и трахеиды остаются незакупоренными почти вплоть до ядровой древесины (рис. 6). Следовательно, в ветках до 30-летнего возраста узкие сосуды и трахеиды всегда бывают открытыми.

Также не наблюдал образования тилл в узких сосудах *Robinia* и Страсбургер. Ему, кроме того, удалось доказать экспериментально на лжеакациях, что эти узкие сосуды главным образом и проводят воду в более внутренних годичных слоях. Так, протягивая водный раствор эозина по веткам лжеакаций, Страсбургер замечал, что группы узких сосудов трех и даже четырех последних годичных колец были красными, в то время как окраска широких

сосудов ограничивалась последним, в крайнем случае предпоследним годичным кольцом.

Кроме того, о проводимости узких сосудов внутренних годичных колец можно судить по изменению содержимого клеток сердцевинного луча, коммуницирующих с ними. Крахмал в стоячих клетках сердцевинного луча, соединяющихся с узкими сосудами широкими порами, растворяется совершенно (рис. 6).

Закупорка узких сосудов и трахеид происходит только перед образованием ядровой древесины: в двух-трех самых старых годичных кольцах забо-

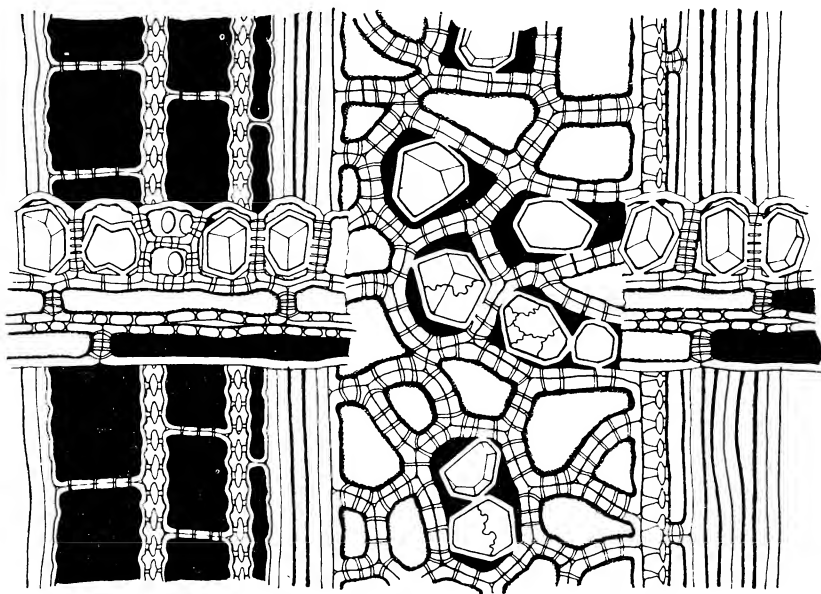


Рис. 7. *Pistacia*. Продольный разрез ядровой древесины (3/XI 1925). Закупорены тиллами как широкий (в центре), так и узкие сосуды (слева). Тиллы, закупоривающие узкие сосуды, гистологически отличаются от тилл широких сосудов. Бросается в глаза большое количество кристаллов шавелевокислой извести в тиллах широких сосудов и стоячих клетках сердцевинного луча. В тиллах (в центре) ядровые вещества появляются в клетках, содержащих разбеленные кристаллы.

лони, непосредственно граничащих с ядровой древесиной. Таким образом, в ядровой древесине все водоносные элементы оказываются закупоренными тиллами (рис. 7). В этом и заключается основное различие между ядром и заболонью, согласно Вилеру.

Самые внутренние кольца заболони, в которых происходит закупорка узких сосудов, выделяются макроскопически на торцевом разрезе (особенно свежем) сухостью и беловатым оттенком. Не будет ли это спелой древесиной *Pistacia mutica* наподобие древесины *Ulmus*'а при переходе от заболони к ядру, и не считать ли гистологически спелой древесиной те, граничащие

с ядром, годичные слои, в которых происходит окончательная закупорка всех проводящих путей?

Выше уже указывалось, что в стволе *Pistacia mutica* довольно слабо выражена древесная паренхима. Следовательно, вообще ствол испытывает недостаток в тканях, служащих для накопления крахмала. К этому нужно еще прибавить, что другой вид запасной ткани — стоячие клетки сердцевинного луча специально приспособлены для накопления щавелево-кислой извести и крахмал содержат сравнительно редко. Насколько велика здесь потребность в магазине запасных веществ, говорит следующий пример: еще в период вытягивания, пузыревидные тиллы плотно набиты крахмалом (рис. 8). Сталкиваясь

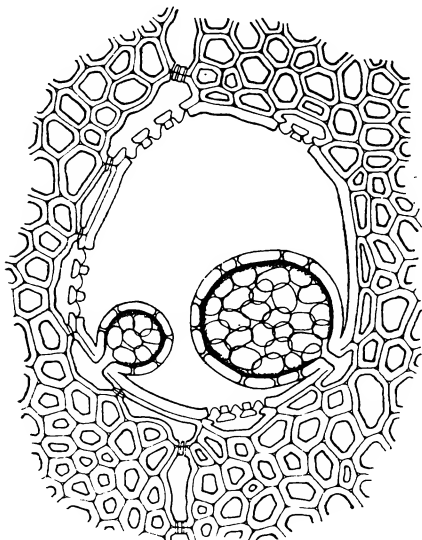


Рис. 8. *Pistacia*. Поперечный разрез сосуда заболони. Тиллы в период выпячивания, набитые крахмалом.

друг с другом, тиллы образуют ложнопаренхимную (Кюстера) ткань, состоящую из плотно сомкнутых многогранных толстостенных клеток, набитых крахмалом (рис. 9). Клеточная оболочка тилл пронизана частыми совпадающими порами; система межклетников выражена слабо. Оболочка тилл, примыкающая к стенке сосуда, в которой имеются окаймленные поры, образует совпадающие простые поры. Образование совпадающих пор в стенках тилл вызывают лишь те окаймленные поры сосуда, которые ведут в прилегающие к большому сосуду узкие сосуды или трахеиды, находящиеся в деятельном состоянии (рис. 6 и 9).

Тиллы крупных весенних сосудов таким образом широко используются как магазин запасных веществ. В них отлагаются крахмал и кристаллы щавелево-кислой извести, которые, вопреки данным Кюстера, встречаются часто

в довольно большом количестве, и, повидимому, вообще играют крупную роль как запасное вещество, согласно наблюдениям Александрова и Тимофеева (14). Кристаллы эти заключены в пористую оболочку.

Тиллы, закупоривающие узкие сосуды и трахеиды, несколько отличаются от вышеописанных. Они имеют строго цилиндрическую форму, менее утолщены и никогда почти не содержат ни кристаллов, ни крахмала (рис. 7). Следовательно, тиллы эти не служат магазином запасных веществ, а являются только закупоривающим аппаратом.

После окончательной закупорки всех водопроводящих элементов дубильные вещества заболони приобретают бурую окраску, обуславливающую цвет ядровой древесины. Это и есть в данном случае так называемые ядровые вещества. Впервые вещества эти появляются в паренхимных клетках сердце-

вины, содержащих крахмал, который при этом растворяется. Последний, как указывает Страсбургер, может служить материалом для образования ядровых веществ. Вещества эти пропитывают оболочку клеток ядровой древесины (пример адсорбированных дубильных веществ) и заполняют клеточные полости. Сердцевинные лучи являются главной магистралью, по которой ядровые вещества двигаются в горизонтальном направлении. По Страсбургеру, пропитывание древесины дубильными веществами исходит именно от сердцевинных лучей.

Наблюдения над изменением запасных и пластических веществ заболони и ядра производились нами в течение двух лет 1925 — 1926 г.г. Бралась распила в 80 — 100 годичных колец.

3/XI 1925 г. Листва опала. Осенний крахмальный максимум.

Заболонь. Тиллы крупных сосудов наполнены крахмалом в 20-годичных кольцах, считая от периферии.

Далее крахмал печезает. Таким образом содержание крахмала уменьшается от периферии к центру (правило Гартига). Кроме крахмала в тиллах много разведенных кристаллов щавелево-кислой извести. Клетки сердцевинного луча крахмала почти не содержат. Стоячие клетки сердцевинного луча содержат целые, хорошо выраженные кристаллы. Лежащие клетки дают слабую реакцию на дубильные вещества. Тиллы внутренней заболони содержат сильно разведенные кристаллы, крахмал отсутствует.

Ядро. Впервые ядровые вещества появляются в лежащих клетках сердцевинного луча, а затем уже в трахедах и тиллах узких сосудов. Интересно отметить, что в тиллах широких сосудов ядровые вещества появляются в клетках, содержащих разведенные кристаллы щавелево-кислой извести (рис. 7). Кристаллов много как в тиллах, так и в стоячих клетках сердцевинного луча. Встречаются тиллы, содержащие крахмал, лежащий в массе ядровых веществ. Ядровые вещества от хлорного железа окрашиваются в черный цвет.

11 IV 1926 г. Весенний крахмальный максимум перед распусканием листы.

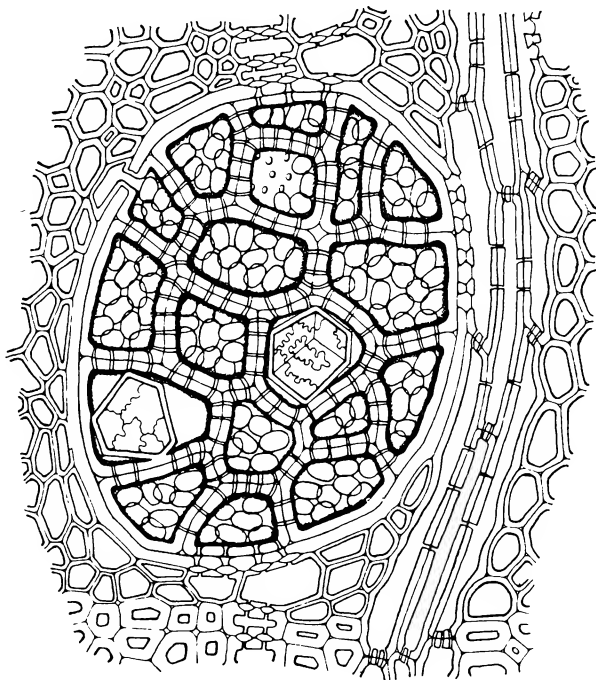


Рис. 9. *Pistacia*. Поперечный разрез весеннего сосуда заболони. Сосуд закупорен тиллами, образующими ложнопаренхимную ткань. Тиллы набиты крахмалом и кристаллами (весенний крахмальный максимум).

Заболонь. Тиллы весенних сосудов набиты крахмалом (рис. 6). Крахмал доходит почти вплоть до ядровой древесины. Таким образом почти все 30 годичных колец заболони набиты крахмалом. Чем глубже к ядру, тем больше разведенных кристаллов. Дубильные вещества увеличиваются центростремительно. Клетки сердцевинного луча вместе с крахмалом содержат дубильные вещества. На границе с ядровой древесиной, где происходит закупорка узких сосудов, наблюдается большое скопление дубильных веществ (клетки сердцевинного луча, тиллы больших сосудов и древесная паренхима).

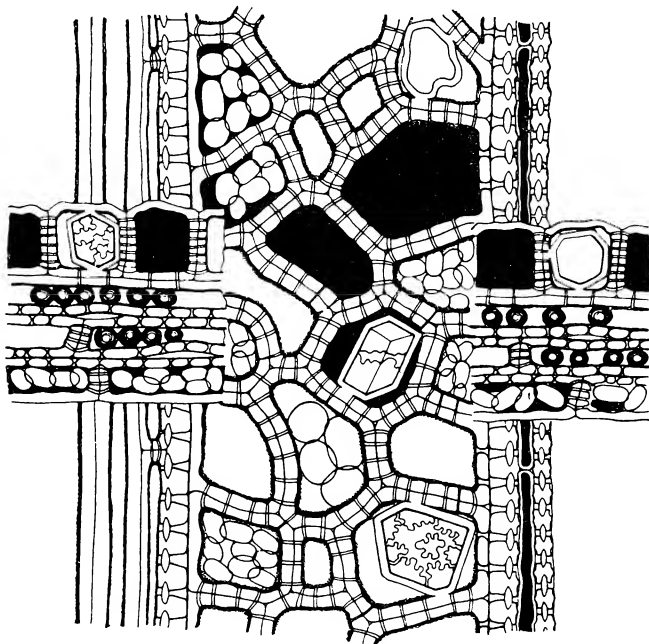


Рис. 10. *Pistacia*. Продольный разрез ядровой древесины (весенний крахмальный максимум). В тиллах весеннего сосуда и нижних лежащих клетках сердцевинного луча — крахмал; в средних лежащих клетках — капли смолы. Кристаллы в стадии растворения.

Ядро. Ядровые вещества впервые появляются в клетках сердцевинного луча (передвижение в горизонтальном направлении) и особенно в трахеидах (передвижение в вертикальном направлении). Это заметно и макроскопически в виде темнотных полосок на границе ядра и заболони, которые наблюдал уже Боровский. Бросается в глаза сравнительно большое количество крахмала не только в тиллах широких сосудов, но и в клетках сердцевинного луча (рис. 10).

Стоячие клетки сердцевинного луча в большинстве случаев лишены кристаллов; в тиллах широких сосудов — разведенные кристаллы. Таким образом и в ядровой древесине можно наблюдать некоторый антагонизм между накоплением крахмала и щавелево-кислой извести (см. Александров и Тимофеев) (14).

В лежащих клетках сердцевинного луча попадают смолистые капли. Ядровые вещества имеют различные оттенки — от темнокоричневого до желтого.

21/VI 1926 г. Заболонь. Крахмал встречается только в 10 периферических годичных кольцах. Далее крахмал мельчает и исчезает совершенно. Во внутренней заболони преобладают кристаллы щавелево-кислой извести.

Ядро. Бросается в глаза обилие ядровых веществ; по сравнению с дру-

гими сроками они заполняют сплошь все элементы, в том числе и либриформ (рис. 11). Полное отсутствие кристаллов в стоячих клетках сердцевинного луча. В тиллах крупных сосудов встречается крахмал, заключенный в ядровые вещества. Ядровые вещества дают резкую черную окраску от хлорного железа.

18/IX 1926 г. Заболонь. Крахмал занимает 15 периферических годовичных колец, уменьшаясь центростремительно. Во внутренней заболони много кристаллов. Сердцевинные лучи, начиная от луба, содержат дубильные вещества.

Ядро. На границе с заболонью сердцевинные лучи переполнены ядровыми веществами. Крахмалопосные клетки тилл встречаются глубоко в ядре

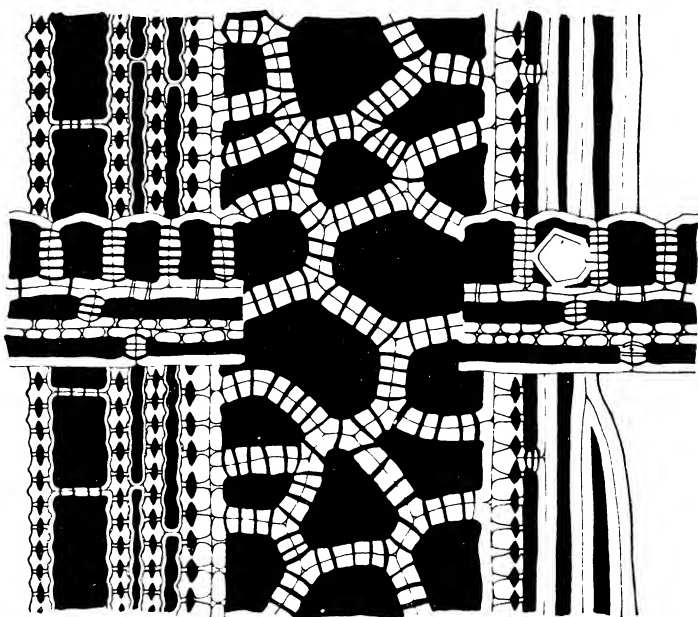


Рис. 11. *Pistacia*. Продольный разрез ядровой древесины (21.VI 1926). Ядровые вещества заполняют сплошь все элементы.

(60 годовичных колец, считая от границы ядра). Кристаллы в тиллах попадаются часто, есть и целые, и разъеденные.

Таким образом, изучая изменения запасных и пластических веществ заболони и ядра в различные периоды вегетации, мы приходим к следующим выводам:

1. К моменту крахмального максимума наблюдается увеличение крахмала не только в заболони, но и в ядре. Особенно резко это выступает во время весеннего крахмального максимума перед распусканием листьев. Присутствие крахмала в ядровой древесине отмечал Рорбах (Rohrbach) (15). Страсбургер, цитируя его, добавляет, что крахмальные зерна могут встречаться разрозненно в ядровой древесине, заключенные в ядровое вещество и таким

образом консервированные. Но клетки эти совершенно разрозненны, обычно отсутствуют и, следовательно, едва ли могут играть какую-нибудь роль. Однако, наш материал, взятый в момент крахмального максимума, дает иную, нежели у Страсбургера, картину. Крахмал приурочен к сердцевинным лучам и прилегающим к ним тилам крупных сосудов (рис. 10). Вилер и Шорлер (Schorler) (16) считают, что утрата способности накопить крахмал и дезорганизация клеточного ядра и протоплазмы в клетках древесины идут рука об руку. Вилер полагает, что до тех пор, пока клетки древесины содержат крахмал, они могут быть признаны живыми. Следовательно, в нашем примере, крахмалоносные клетки ядровой древесины есть основание считать живыми.

2. Содержание щавелево-кислого кальция в ядровой древесине также подвержено сезонным изменениям. Так, например, в июне кристаллы отсутствуют совершенно, в ноябре же, наоборот, количество кристаллов очень велико.

3. Бросается в глаза резкое увеличение дубильных (ядровых) веществ в ядровой древесине в летние месяцы (особенно в июне). Перемещение инфильтрационных веществ в ядре допускал даже Де-Бари. Увеличение содержания дубильных веществ летом в ветках наблюдали Краус (Kraus) (17), Каватца (Cavazza) (18) и Мёллер (Moeller) (6). Данные Крауса о том, что во внутренней заболони дубильных веществ больше, чем во внешней, а во внешней части ядра значительно больше, чем во внутренней, находят и микрохимическое подтверждение.

4. Содержание крахмала в заболони уменьшается от периферии к центру. В зависимости от времени 30 годичных колец заболони могут быть сплошь набиты крахмалом (весенний крахмальный максимум) или же сокращать запасы до 5 — 10 периферичных годичных колец (крахмальный минимум в мае).

5. Некоторые гистологические элементы играют при образовании ядровой древесины специальную роль. Так, сердцевинные лучи служат для передвижения ядровых веществ в горизонтальном направлении, трахеиды — в вертикальном направлении. Серцевинным лучам уже давно приписывали функцию передвижения дубильных веществ [Вестермайер (Westermaier) (19), Чапек (Czapek) (20), Страсбургер].

Вторым нашим объектом была древесина *Cotinus Coggygia* Scop. Заболонь занимает здесь очень ограниченное количество колец: в большинстве случаев 2, иногда 1 — 4. Таким образом заболонь бывает настолько тонка, что даже простой кольцевой надрез коры может повредить ее.

Ядровая древесина золотисто-желтого цвета, что зависит от пропитывания клеточных оболочек особым красящим веществом — физетином. *Cotinus Coggygia* принадлежит также к сем. *Anacardiaceae*, и по своему гистологическому строению очень напоминает древесину *Pistacia mutica*.

Крупные сосуды одиночные или группами по 2 — 3; узкие сосуды не так многочисленны, как у *Pistacia*, они разбросаны островками среди либриформа. Древесной паренхимы немного больше, чем у *Pistacia*, она также встречается главным образом вокруг крупных и мелких сосудов (паратрахеальная

древесная паренхима). Сердцевинные лучи большею частью двуслойные. Стоячие клетки сердцевинного луча часто содержат кристаллы щавелевокислой извести, заключенные в оболочку.

Закупорка сосудов почти непосредственно сопровождается пропитыванием клеточных оболочек ядровой древесины — физетином. Физетин относится к желтым пигментам — антохлорам, которые очень широко распространены в растительном мире. В ядровой древесине пигменты эти пропитывают клеточные оболочки. Вещества эти представляют собою оксипроизводное флавона; характерной реакцией физетина является кроваво-желтое окрашивание с щелочами [Чапек, Любименко (21)]. В оболочках ядровой древесины *Cotinus Coggryia*, а также и в других древесных представителях семейства *Anacardiaceae*, физетин находится в виде рамнозида.

Есть указания [Вемер (Wehmer) (22), Визнер (Wiesner) (23), Кавацца] на то, что физетин имеет некоторую связь с дубильными веществами. Микрохимические реакции при переходе заболони в ядро подтверждают это. Так, клетки сердцевинного луча, на границе между ядром и заболонью, дают целую гамму цветов. Ближе к заболони клеточный сок дает слабую реакцию на дубильные вещества. Крахмал дробится. Ближе к ядровой древесине реакция на дубильные вещества делается более резкой. Далее к ядру в клетках, еще содержащих крахмал, появляется физетин, который начинает затем пропитывать клеточную оболочку.

Тиллы появляются уже в одно-двухгодовалых ветках.

В сердцевине молодых веток бросаются в глаза особые клетки, наполненные физетином (рис. 12). Ближе к первичной древесине проходит целый пояс клеток, содержащих физетин. По мере того как сосуды первичной древесины закупориваются тиллами, физетин этих клеток пропитывает клеточные оболочки ядровой древесины. Наличие специальных клеток, образующих материал для пропитывания оболочек ядровой древесины, указывает на то, что ядрообразование есть процесс строго организованный.

Cotinus Coggryia дает очень ясную картину перехода заболони в ядро. Крахмал в данном случае исчезает полностью, претерпевая дробление. При этом резко выступают клеточные ядра.

Изменения в содержании клеток сердцевинного луча, заканчивающиеся образованием физетина, описаны уже выше. Обилие физетина кроме клеток сердцевинного луча наблюдается в обкладке весенних широких сосудов (недавно закупоренных).

Тиллы-тонкостенные, ни в заболони, ни в ядре не содержат запасных веществ. В данном случае они являются исключительно закупоривающим аппаратом.

В противоположность *Pistacia*, ядровая древесина *Cotinus* очень редко содержит крахмал. Содержание дубильных веществ и щавелевокислой извести подвержено резким сезонным колебаниям. Здесь так же, как и у *Pistacia*, летом наблюдается значительное увеличение дубильных веществ (сердцевинные лучи и древесная паренхима).

Древесина *Robinia pseudacacia* L., как известно, послужила объектом для классических исследований Страсбургера, Вилера и др. Всё существенное, касающееся этой породы, отмечено уже выше, при разборе строения древесины *Pistacia mulica*. Остается добавить лишь следующее. Заболонь составляет в среднем 3 — 5 годичных колец. Ядро желтобурое. Закупорку широких весенних сосудов тиллами можно наблюдать частично уже в годовалых ветках, хотя в большинстве случаев регулярно тиллы появляются в двух-трех-годичных ветках.

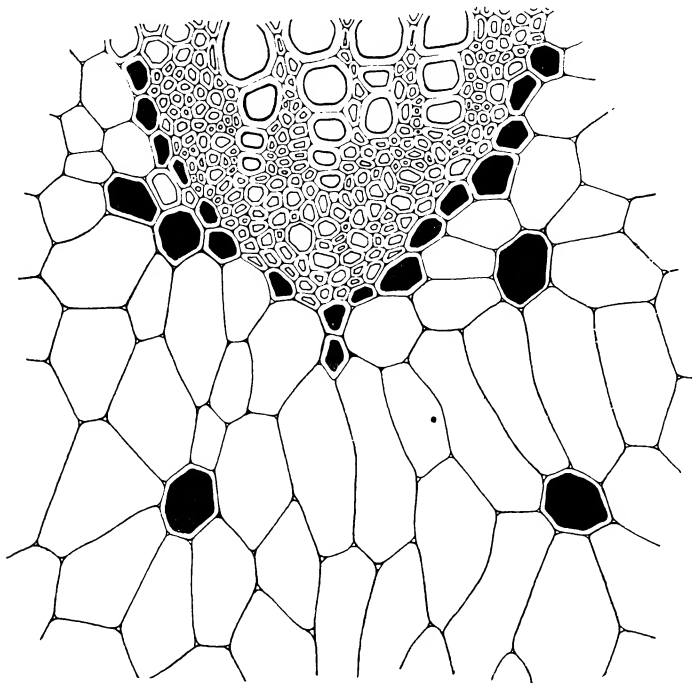


Рис. 12. *Colinus Coggygia*. Поперечный разрез сердцевины и первичной древесины молодой ветки. Специальные клетки, наполненные физетином, разбросаны по сердцевине; они же образуют пояс, обхватывающий первичную древесину.

Благодаря тому, что сосуды акации снабжены хорошо выраженной обкладкой, состоящей главным образом из клеток древесной паренхимы, закупорка происходит очень быстро. Кюстер считает, что достаточно нескольких часов, чтобы вызвать после поранения образование тилл.

В молодых ветках можно очень хорошо проследить начало ядрообразовательного процесса. В клетках сердцевины почти так же, как и у *Colinus Coggygia*, бросаются в глаза специальные клетки, наполненные ядровыми веществами (дубильные вещества с красно-бурым оттенком), которые в виде пояса обхватывают первичную древесину. На продольном разрезе клетки эти представляют довольно длинные прозенхимные элементы, идущие вдоль пер-

вичной древесины. Поперечные стенки этих элементов продырявлены; они доставляют материал для пропитывания клеточных оболочек первичной древесины в начале ядрообразовательного процесса.

Деккер (Dekker) (24) указывает на наличие специальных клеток, наполненных дубильными веществами, в сердцевине некоторых кустарников (*Ribes*, *Rhododendron*, *Rosa* и др.). Клетки эти в виде пояса обхватывают первичную древесину. Фиг. 3 Деккера сильно напоминает картину, описанную у *Robinia*, фиг. 33 — у *Cotinus Coggygria*. Деккер приписывает этим клеткам защитную функцию.

Закупорка сосудистых элементов *Robinia* происходит так же, как и у *Pistacia*. Сначала закупориваются только широкие весенние сосуды (незакупоренным остается последний годичный слой). Летние узкие сосуды закупориваются во втором — третьем годичном кольце, считая от периферии. Все это, как уже указывалось выше, доказано Страсбургером экспериментально.

Закупорка широких сосудов последнего годичного кольца происходит не сразу, а как и у *Pistacia*, в два приема: часть крупных сосудов закупоривается тиллами при опадении листвы, а остальная часть — летом, когда заканчивается формирование широких сосудов нового годичного кольца.

Интересно отметить, что в условиях тифлиского климата тиллы у *Robinia* даже в момент крахмального максимума почти не содержат крахмала и, следовательно, служат скорее закупоривающим аппаратом, чем магазином запасных веществ. Они представляют переходный тип между тиллами *Pistacia* и *Cotinus*. По данным же Страсбургера и Молиша тиллы акации считаются типично крахмалоносными.

Переход заболони в ядро подробно описан Страсбургером, выводы его вполне совпадают с вышеописанным.

Резюмируем основное содержание работы.

1. Тиллы дают возможность древесным растениям ксерофитной организации выключать путем закупорки определенные участки проводящей системы. Размах выключения может сильно варьировать у одной и той же породы. Развитие закупорки может или захватывать целые годичные кольца, или же ограничиваться отдельными участками древесины, совершенно не считаясь с годичными кольцами. В большинстве случаев уже с самого начала закупориваются только широкие весенние сосуды. Узкие же сосуды и трахеиды остаются незакупоренными почти вплоть до ядра. Закупорка их происходит в самых внутренних годичных кольцах заболони. Только после окончательной закупорки всех проводящих элементов наступает образование ядровой древесины.

2. В ветках (особенно молодых и женских) в проведении воды участвует больше годичных колец, чем в стволе (*Pistacia*).

3. При опадении листвы закупориваются далеко не все широкие сосуды последнего годичного кольца. Закупорка идет в 2 приема: часть сосудов закупоривается в период опадения листвы, большая же часть остается открытыми до начала лета следующего года, когда закончится образование широких сосудов нового годичного кольца.

4. Наличие в сердцевине молодых веток специальной ткани, накапливающей ядровые вещества, которые идут на пропитывание первичной древесины, еще раз говорит в пользу того, что образование ядровой древесины есть процесс строго организованный.

5. Некоторые гистологические элементы играют при ядрообразовании специальную роль. Таковы сердцевинные лучи, проводящие ядровые вещества в горизонтальном направлении, и осенние сосуды и трахеиды — в вертикальном направлении.

6. Запасные и инфильтрационные вещества ядровой древесины подвержены изменениям, подобно тому как это имеет место в заболони. Накопление крахмала, щавелево-кислой извести и дубильных веществ в ядровой древесине также носит сезонный характер. Крахмалоносные клетки ядровой древесины не разбросаны случайно, а представляют связную систему островков живой ткани (*Pistacia*).

Считаю своим долгом выразить признательную благодарность моему дорогому учителю В. Г. Александрову за общее руководство при выполнении этой работы и П. З. Виноградову-Никитину за любезное предоставление ценного и разнообразного материала.

Работа выполнена в Физиологической лаборатории Тифлисского ботанического сада. Ноябрь 1926 г. № 48.

Литература.

1. De Bary A., Vergleich. Anatomie etc., 1877. — 2. Haberlandt G., Physiologische Pflanzenanatomie. 1924. — 3. Præel Edm., Vergleichende Untersuchungen über Schutz- und Kernholz der Laubbäume. Berichte d. D. B. G. 5 (1882). — 4. A. Fischer, Beiträge zur Physiologie der Holzgewächse. «Ber. d. D. Bot. Ges.» 8 (1890). — 5. Боровский А., Исследование анатомического строения и технических свойств древесины *Pistacia mutica*. Ежег. Лесного н-ра, 1888. — 6. Moeller H., Anatomische Untersuchungen über das Vorkommen der Gerbsäure. Ber. d. D. Bot. Ges. 6 (1888), p. LXVI. — 7. Küster E., Pathologische Pflanzenanatomie. 1916. — 8. Strasburger E., Ueber den Bau und Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. 1891. — 9. Jeffrey E., The Anatomy of woody Plants. 1922. — 10. Wieler A., Ueber den Ort der Wasserleitung im Holzkörper etc. «Ber. d. D. Bot. Ges.» 6 (1888). — 11. Иост Л., Физиология растений. 1914. — (12.) Александров В. и Тимофеев А., О проекции строения стебля на строение листа у древесных растений. Журн. Р. бот. общ. 8 (1923) 1925. — 13. Molisch H., Zur Kenntniss der Thyllen, nebst Beobachtungen über Wundheilung in der Pflanze. Цитировано по A. Wieler'у. Sitzber. d. Akad. Wiss. Wien. 97 Abt. I, 1888. — 14. Александров В. и Тимофеев А., О растворении кристаллического оксалата кальция в растениях. Журн. Р. бот. общ. (1925) 10, № 1 — 2. — 15. Rohrbach, Ueber die Wasserleitungsfähigkeit des Kernholzes. Цитировано по Страсбургеру. Zeitschr. f. Naturwiss., Halle 1885. — 16. Schorler, Untersuchungen über die Zellkerne in den stärkeführenden Zellen des Holzes. Zeitschr. f. Naturw., 16, N. F., IX Bd., 1883. — 17. Kraus G., Sitzber. Nat. Ges. Halle. 5. Nov. 1884. Цитировано по Чапеку. — 18. Cavazza L., Ztschr. Wiss. Micr., (1909) 26, 59. Цитировано по Чапеку. — 19. Westermayer, Zur physiolog. Bedeut. d. Gerbst. in d. Pfl. Sitzber. Berl. Acad. 1885, II. — 20. Czapek Fr., Biochemie der Pflanzen. 1921. — 21. Любименко В. П. и Бриллиант В. А., Окраска растений. 1924. — 22. Wehmer C., Die Pflanzenstoffe. 1911. — 23. Wiesner J., Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. 1901. B. II. — 24. Dekker J., Ueber die physiologische Bedeutung des Gerbstoffs. Recueil des travaux botaniques Neerlandais. V, XIV. L, 1, 1917.

A. S. TIMOFEEV.

Beitrag zur Kenntnis der Kernholzbildung.

Zusammenfassung.

Fast alle Untersuchungen des Verfassers beziehen sich auf *Pistacia mutica* F. et M.

1. Bei den holzartigen Pflanzen von xerophyter Struktur geben die Thyllen die Möglichkeit bestimmte Teile des wasserleitenden Systems durch Verstopfung auszuschliessen. Der Umfang des Ausschliessens kann bei ein und derselben Art stark variieren.

Die Entwicklung der Verstopfung kann entweder ganze Jahresringe ergreifen, oder sich blos auf einzelne Teile des Holzkörpers beschränken, wobei die Jahresringe garnicht in Betracht kommen. In den meisten Fällen verstopfen sich schon von Anfang an nur die weiten Frühlingsgefässe. Dagegen bleiben die engen Gefässe und die Tracheiden beinahe bis zum Kerne nicht verstopft. Die Verstopfung dieser engen Holzelemente geht in den innersten Jahresringen des Splintholzes vor. Erst nach der endgültigen Verstopfung aller wasserleitenden Elemente tritt eine Kernholzbildung ein.

2. In den Zweigen (besonders den jungen und weiblichen) nimmt eine grössere Anzahl der Jahresringe Anteil an der Wasserleitung, als im Stamme.

3. Bei dem Laubfall verstopfen sich durchaus nicht alle weiten Gefässe des letzten Jahresringes. Die Verstopfung geschieht in zwei Perioden: ein Teil der Gefässe verstopft sich während des Laubfalles, aber der grössere Teil bleibt bis zum nächsten Sommer offen, wenn die Bildung der weiten Gefässe des neuen Jahresringes vor sich gegangen ist.

4. Das Vorhandensein eines speziellen Gewebes im Mark der jungen Zweige, welches die Kernholzstoffe ansammelt und die zur Bildung des primären Holzkörpers dient, spricht noch einmal zu gunsten dessen, dass die Kernholzbildung ein streng organisierter Prozess ist.

5. Gewisse histologische Elemente spielen bei der Kernholzbildung eine spezielle Rolle. Die Markstrahlen, die Kernholzstoffe in horizontaler Richtung leiten, dagegen die Herbstgefässe und Tracheiden — in vertikaler Richtung.

6. Die Reserv- und Infiltrationsstoffe des Kernholzes sind Veränderungen unterworfen, ähnlich denen, wie sie im Splintholz stattfinden. Die Speicherung von Stärke, oxalsaurem Kalk und der Gerbstoffe im Kernholz trägt auch einen Saisoncharakter. Die stärkeführenden Zellen des Kernholzes sind nicht zufällig zerstreut, sondern bilden ein Verbindungssystem der Inselchen des lebenden Gewebes.

В. Н. ЛЮБИМЕНКО.

По поводу книги М. И. Голенкина: Победители в борьбе за существование.

Исследование причин и условий завоевания земли покрытосеменными растениями в середине мелового периода. (Труды бот. и-та 1 Моск. госуд. у-та. Москва. 1927. 101 стр.)

Тщательное изучение ископаемых остатков растений уже давно поставило на очередь вопрос о причинах как бы внезапного появления покрытосеменных, сменивших мезозойскую флору во время мелового периода. Господство покрытосеменных не могло, конечно, не отразиться также и на эволюции фауны, и в результате период меловых отложений рисуется биологу как эпоха катастрофически быстрого перелома в ходе эволюции всего живого мира.

Быстрота этого перелома, по крайней мере в отношении растений, настолько велика, что к меловому периоду невольно прилагается представление о гигантском революционном сдвиге, нарушившем медленный ход эволюционного процесса предшествовавших периодов мезозоя.

Разбирая в названной выше книге вопрос о возможных причинах столь быстрого завоевания земли покрытосеменными, М. И. Голенкин справедливо указывает, что при анализе этого явления ученые обращали внимание исключительно на репродуктивные органы, игнорируя органы вегетативные. Между тем, тип покрытосеменных резко отличается от своих предшественников особой приспособленностью к яркому освещению, которая чрезвычайно рельефно отразилась на строении их вегетативных органов и в частности на структуре листа.

Тип покрытосеменных это — тип солнечных растений, которые могли завоевать землю только в условиях более яркого освещения, чем то, которое господствовало в предшествовавшие периоды мезозоя.

Можно предположить, что в период мела, под влиянием каких-то космогонических причин, яркость освещения резко увеличилась на всей земле одновременно. Мезозойская флора голосеменных и папоротникообразных, приспособленная к более слабому свету, стала быстро вымирать и уступать место покрытосеменным, более выносливым к прямому солнечному освещению.

Момент возникновения типа покрытосеменных несомненно предшествовал меловому периоду; но до наступления этого периода покрытосеменные

не могли развернуть всю свою мощь, так как для этого нехватало яркого света солнца. Меловой период, принесший сильное освещение прямыми солнечными лучами, дал толчок пышному развитию покрытосеменных и тем определил их господство.

«Мы в праве поэтому, — говорит М. И. Голенкин в заключение своего труда, — всю историю живых существ разделить на два периода: до появления покрытосеменных и после появления их».

Книга М. И. Голенкина, без сомнения, прочтется всеми ботаниками с большим интересом, так как в ней автор сгруппировал, несмотря на крайнее стеснение в смысле размеров, обильный фактический и литературный материал. Кроме того, и это, по нашему мнению, самое главное, — выдвигая идею использования приспособительных признаков на вегетативных органах, автор открывает таким образом совершенно новые перспективы для экспериментальных физиолого-экологических исследований.

Нельзя не сознаться, что экспериментальных данных в этой области все еще очень мало. Еще и до сих пор оценку приспособительных признаков чаще производят на основании априорных рассуждений, чем на основании данных опыта.

Тем не менее, имеющийся экспериментальный материал физиологического характера позволяет уже теперь сделать некоторые обобщения, которые нельзя игнорировать при обсуждении вопросов эволюции и филогении.

Так, например, основная мысль автора, что тип покрытосеменных более приспособлен к использованию света, чем типы голосеменных и папоротникообразных, подтверждается целым рядом данных физиологического характера.

Изучая влияние света на процесс зеленения, фотосинтез и накопление органического вещества, мы давно указывали на то, что приспособление к световому образу жизни прогрессировало параллельно с эволюцией растительных форм и тип покрытосеменных является в этом отношении как бы заключительным звеном, как бы венцом приспособления.

В самом деле, свет становится абсолютно необходимым фактором для нормального развития этих растений не только потому, что с ним неразрывно связан фотосинтез органического вещества, а потому, что нормальное развитие покрытосеменных совершается при участии целого ряда других фотохимических процессов, которые не могут быть заменены темновыми реакциями.

Покрытосеменные не могут развиваться нормально без света при сапрофитном питании, все равно, будет ли им доставляться искусственная или естественная органическая пища, которая накапливается в семенах, клубнях, луковицах и корневищах. Те уродливые, получаемые в темноте формы, которые мы называем этиолированными, отличаются не только нарушением формы и пропорции в развитии органов, но и своей нежизнеспособностью, так как умирают задолго до заложения репродуктивных частей, но не от недостатка пищи, а от недостатка света. Целый ряд физиологических опытов показывает, что свет принимает глубокое участие в процессах питания и переработки готового пластического материала в надземных частях покрытосеменных.

Особенно это ясно сказывается в процессе образования и накопления хлорофилла, общем для всех хлорофиллоносных растений, низших и высших. Здесь мы наблюдаем такую же резкую грань физиологическую, отделяющую покрытосеменные от всех остальных растений, как и в морфологии репродуктивных органов.

Тип покрытосеменных физиологически можно охарактеризовать как тип хлорофиллоносных растений, утративших в ходе эволюции способность синтезировать хлорофилл в отсутствии света.

Утрату этой способности, однако, отнюдь нельзя приписать влиянию более яркого освещения солнцем. Образование хлорофилла у покрытосеменных начинается при очень слабом свете и накопление пигмента достигает максимума при напряженности значительно более слабой, чем полный дневной свет умеренных широт.

Таким образом, предположение, что тип покрытосеменных возник при относительно слабом освещении, задолго до мелового периода, находит подтверждение также и в этих физиологических данных.

Использование фотохимических процессов побочного характера, не связанных непосредственно с усвоением углекислого газа, наблюдается уже у папоротникообразных и голосеменных. Так, например, хвойные хотя и могут зеленеть в темноте, однако количество накапливаемого пигмента при этом очень ограничено или даже ничтожно (например, у лиственницы) и потому для нормального зеленения их необходимо добавочное стимулирующее действие света.

Таким образом, мы можем себе представить, что приспособление к более широкому и разнообразному использованию света в химической лаборатории клетки совершалось с большой постепенностью и распространялось на все растения. Но у некоторых форм, а таковыми и были предки покрытосеменных, оно сопровождалось потерей способности к темновым реакциям и переходом на реакции фотохимические.

Эта потеря носит чисто отрицательный характер, и она не могла дать никакого преимущества покрытосеменным в борьбе за жизнь.

Что же касается приспособленности покрытосеменных к более яркому освещению, то, несмотря на существование теневых и теневыносливых видов, тип покрытосеменных в целом обнаруживает более высокое светолюбие, чем типы папоротникообразных и голосеменных.

Покрытосеменные дают нам образчики весьма тонкого приспособления к напряженности освещения; они настолько чувствительны в этом отношении, что на каждую степень напряженности освещения отвечают определенной пропорцией в развитии надземных органов и определенными вариациями в их анатомической структуре.

Весьма любопытно при этом то обстоятельство, что приспособленность к напряженности света изменяется вместе со стадиями развития индивидуума. Наиболее низкая оптимальная напряженность света требуется для максимального накопления хлорофилла, развития листьев и вообще для роста на первых

стадиях после прорастания; оптимум напряженности света для последующих стадий роста и накопления сухого вещества уже выше, но особенно высок оптимум для максимального развития цветов и плодов. Поэтому у многих покрытосеменных при недостаточно высокой напряженности освещения не происходит даже заложения репродуктивных органов и развитие останавливается на стадии вегетативного роста.

Таким образом, онтогенез в отношении приспособленности к яркому свету у покрытосеменных как бы восстанавливает длинный период эволюционного приспособления этого типа растений к солнечному освещению.

На основании современных сведений о процессе приспособления мы можем определенно утверждать, что приспособленность к степени напряжения того или иного фактора среды может возникнуть только после очень длительного воздействия этого фактора на организм. Поэтому, с физиологической точки зрения, более вероятно, что не только возникновение покрытосеменных, но и их приспособление к более яркому солнечному свету совершилось задолго до наступления мелового периода. Повидимому, на земле были места, где сила освещения постепенно возрастала и где предки современных покрытосеменных постепенно приспособлялись к прямым лучам солнца. Возможно, что территория этих рассадников покрытосеменных была очень ограничена и, быть может, в этой ограниченности лежит причина, почему геологическая летопись здесь так скудна в своих указаниях.

М. И. Голенкин в своем труде склоняется к мысли, что первоначальные рассадники покрытосеменных находились в тихоокеанском районе тропиков. Без сомнения в тропиках абсолютная напряженность солнечного света достигает максимума и, с точки зрения приспособительной деятельности растительного организма, тропический пояс дает возможность приспособиться к наиболее яркому свету на земле.

Но наряду с большой яркостью дневное освещение в тропиках отличается относительной краткостью; суточная продолжительность освещения во время вегетационного периода растений возрастает по мере удаления от экватора. В связи с этим мы находим у покрытосеменных и специфическую приспособленность к длине дня, причем типичные обитатели тропиков приспособлены к короткому дню, а арктические растения к дню длинному.

Наличность такой приспособленности скорее говорит в пользу мысли, что солнечные рассадники покрытосеменных, повидимому, появились в разных широтах и дали разные ветви этого типа растений.

Таким образом мы приходим к выводу, что смена мезозойской флоры органически была подготовлена заранее. Во время мелового периода произошло лишь массовое вымирание большинства видов мезозойской флоры, приспособленных к относительно слабому свету под густо облачным небом, и массовое же расселение покрытосеменных.

Возможно ли такое явление, если мы будем рассматривать его с физиологической точки зрения?

На этот вопрос нельзя дать определенного ответа главным образом по-

тому, что мы не располагаем достаточным запасом данных о распространенности узкой физиологической специализации.

Наличность такой специализации не подлежит сомнению. Типичные теневые растения не выносят полного дневного освещения, это факт неоспоримый, многократно подтвержденный опытами и наблюдениями. Точно также и типично светолюбивые растения не выносят даже сравнительно легкого притенения.

Поэтому можно с уверенностью сказать, что резкое изменение в напряженности освещения в сторону ослабления или в сторону усиления неминуемо должно вызвать вымирание узко специализированных по отношению к свету видов.

Но как велико число этих узких специалистов и какова их распространенность в современной флоре, этого нельзя сказать за недостатком опытных данных; тем менее, конечно, данных по этому вопросу о флоре, предшествовавшей покрытосеменным растениям.

Решение этого вопроса возможно только при тщательном изучении структуры вегетативных органов, которое, быть может, откроет специфические структурные черты узкой специализации.

С чисто теоретической точки зрения можно только высказать догадку, что в периоды, предшествовавшие меловому, дневное освещение на большей части земли было долгое время сравнительно слабым и равномерным, благодаря сильной облачности. Под влиянием этого равномерного освещения большая часть видов растений приобрела узкую специализацию, которая оказалась губительной при наступлении солнечного мелового периода и привела старую мезозойскую флору к вымиранию от избытка света.

Весьма любопытно, между прочим, отметить, что даже пережившие это катастрофическое усиление света покрытосеменные далеко не в полной мере приспособлены к длительному освещению прямыми лучами солнца: их приспособленность еще не достигла, за немногими исключениями, того предела, который необходим в странах с безоблачным небом.

Приведенные нами выше соображения естественно напрашиваются физиологу при чтении книги М. И. Голенкина. Повидимому, уже настало время расширить экспериментальные исследования над приспособленностью растений и процессом приспособления, чтобы использовать полученные данные не только в интересах физиологии, но также и для решения таких вопросов, которые оставались до сих пор в руках систематиков и палеонтологов. Мы надеемся, что книга М. И. Голенкина даст толчок этим специальным исследованиям.

М. А. РОЗАНОВА.

Пятый международный генетический конгресс.

Берлин 11 — 17/IX 1927.

(Получена 4/XI 1927.)

Пятый международный генетический конгресс не может в действительности называться пятым, а самое большее вторым, так как первые три конгресса были созданы обществом садоводства тогда, когда еще нельзя было говорить о генетике как о самостоятельной дисциплине. Так, первый конгресс был в Лондоне в 1899 г., т. е. еще до открытия законов Менделя. Четвертый генетический конгресс (фактически первый) был в Париже в 1911 г., куда съехалось около 150 человек из 17 стран и было заслушано 50 докладов; на нем решено было созвать следующий конгресс в Берлине в 1916 г.; события войны отодвинули на 11 лет день созыва. На конгресс в Берлин в 1927 г. съехалось свыше 800 человек (лиц, причастных к генетике, можно считать около 600) из 30 стран и было сделано около 140 докладов. По приблизительному подсчету в процентах числа докладов между различными государствами распределяются следующим образом: Германия 29%, Америка 18%, Англия 13,5%, Россия 10,5%, Франция и Австрия по 5%, Швейцария 4%, Швеция и Италия по 3%, Голландия 2%, Норвегия 1,5%, Финляндия, Польша, Эстония, Литва, Венгрия, Хорватия, Япония по 0,7%. Объектами докладов были главным образом растения — 44%, потом животные — 26%, человек — 20% и общие темы 10%. Из растений на первом месте *Triticum*, затем *Oenothera*, из животных *Drosophila*, потом курица.

Ясно выявилось, что за время с последнего конгресса генетика вступила на другой путь — на работу накопления массового материала в тех или иных своих достижениях. Она не стремится сейчас к обобщениям или к решению каких-нибудь общих вопросов, она приняла образ «частной генетики», как называет Ю. А. Филипченко в своей книге¹ ту часть генетики, которая занимается разработкой более специальных вопросов отдельных животных и растительных форм.

На вопрос, какие темы волновали на данном конгрессе, можно ответить, что организаторы положили в основу программы дней секций общей генетики

¹ Филипченко, Ю. А. — Частная генетика. Ч. I. Изд. «Сеятель» 1927.

следующие вопросы: видовые скрещивания, теоретические вопросы по наследованию, сексуальность и вопросы мутации; и если вопросы мутации были главной темой конгресса по тому интересу, который возбудили доклады, то междувидовые и межразновидностные скрещивания были главными рабочими вопросами не только секции общей генетики, но и всего конгресса.

По вопросу мутации привлек большое внимание доклад Мёллера (Америка, Техас): «The problem of genic modification», сделанный на общем собрании. Коротко резюмировать доклад можно словами Мёллера: «Мутации могут быть разрешены произвольно, но ни место, ни направление мутации не может быть определено или предсказано». Мёллеру удалось при действии рентгеновских лучей получить большое количество мутаций у *Drosophila*, эти мутации были такие же, как и получавшиеся произвольно. Докладчик предполагает, что искусственное получение мутаций даст возможность сделать полный анализ возникновения мутирующих ген, их структуры и поведения. К разрешению этого вопроса приступлено, но уже некоторые имеющиеся данные, а именно частичное действие рентгеновских лучей на ген, позволяют высказать предположение за то, что ген не имеет структуры последней единицы, а состоит из немногочисленных идентичных молекул.

Другой доклад — Блексли (Blakeslee; Америка) — Genetics of *Datura* — вызвал меньший интерес, но был также близок к докладу Мёллера. Как и Мёллер, Блексли получал мутации у *Datura* под влиянием эманации радия и выяснил связь различного рода мутаций с хромозомальной конструкцией.

Переходя к вопросу о междувидовых и межразновидностных скрещиваниях, я остановлюсь на трех секциях: цитологии, генетики культурных растений и общей генетики, а также на некоторых докладах общих заседаний. К сожалению, одновременность секционных заседаний не позволила прослужать многие интересные доклады. По цитологии вопрос о видовых скрещиваниях выявился в двух направлениях, а именно: работы, касающиеся связи хромозомальных явлений и морфологического облика, и вопросы о поведении хромозом у гибридов. Фактически чистых докладов первого направления нет, они связываются со вторым. К числу таких докладов надо отнести доклад Карпеченко, отчасти доклад Хескинса (Huskins; Англия). Карпеченко при скрещивании *Raphanus sativus* и *Brassica oleracea* получил гибриды, у которых морфологические и анатомические признаки согласуются с отношением хромозом. Кроме этого, докладчик отмечает интересное явление: у тетраплоидов наблюдается плодовитость, трудность скрещивания с *Raphanus sativus* и *Brassica oleracea* и константность, т. е. получается, по его мнению, «species nova». Хескинс указывает, что появление фатуоидов у культурных овсов коррелирует с некоторой неправильностью в числе и поведении хромозом. Далее отмечает, что многие сорта овса и пшеницы вероятно гибридного происхождения и имеют скрытые факторы фатуоидных и спельтоидных признаков, эти признаки выражаются тогда, когда нарушается хромозомальное равновесие.

Из докладов второго направления о поведении хромозом у гибридов можно отметить доклады: Розенберг (Rosenberg; Стокгольм), Сакс (Sax; Аме-

рика), Тишлер (Tischler; Киль), Навашина и Сапегина. Розенберг дает сводку вопроса по явлению умножения числа хромозом при гибридизации, отмечая случаи, где при этом повышается плодовитость и наступает константность. Такие факты отмечены в литературе у Чермака и Блейера (*Aegilops* и *Triticum*), в работах Клаусена и Гудспида (*Nicotiana*), Блексли (*Datura*), Клаусена (*Viola*), Карпеченко. Он обсуждает далее цитологические подробности, а именно: каким способом наблюдается явление умножения хромозом. Сакс дает цитологические данные о гибридах пшеницы, которые приводят его к мысли, что пшеницы группы *vulgare* произошли от скрещивания *Emmer* и *Aegilops*. Тишлер рассматривает поведение хромозом гибрида *Ribes Gordonianum* (*Ribes sanguineum* $\times$ *aureum*). *Ribes sanguineum*, взятый матерью, имеет большие хромозомы. Докладчик указывает, что в стадии позднего диакинеза и метафазы хромозомы расположены часто попарно, но ни разу не приходилось видеть, чтобы большие и маленькие хромозомы лежали в одной паре, всегда большие с большими и маленькие с маленькими. Каждый вид, следовательно, ведет себя самостоятельно. Кроме того, наблюдается еще явление более скорого отхождения к полюсам больших (материнских) хромозом. Навашин наблюдал в роде *Crepis* явление, диаметрально противоположное наблюдаемому Тишлером у *Ribes*. Он против индивидуальности хромозом. Хромозомы у *Crepis* при скрещивании терпят большие изменения. Из этого он заключает, что свойство хромозом определяется взаимным влиянием сексуальных ядер. Он называет это явление «амфипластией» и смотрит на оплодотворение не как на простое суммирование наследственных элементов, но как на известную реакцию, которая может вызвать изменение. Сапегин устанавливает, что редукционное деление у гибридов между близкими формами не происходит правильно, т. е. морфологическая близость не дает права говорить о генетикофизиологической близости. Неправильность наблюдается иногда даже и в чистых линиях, но сравнительно редко; так, например, у *Triticum milturum* имеется 30 — 60% материнских клеток спор с аномальным ядерным делением.

В секции культурных растений вопрос о видовых скрещиваниях выразился в ряде докладов, рисующих экспериментально морфологические наблюдения при гибридизации. В качестве примера можно привести доклады Латувер (Lathuwers), Хоннинг (Honning; Голландия), Тавчар (Tavčar; Хорватия). Чермак (Вена). Латувер рассматривает явление спельтоидных вариаций у пшениц с уменьшенной плодовитостью, считая, что это не мутации, а продукты скрещивания *Triticum vulgare* $\times$ *Spelta*. Хоннинг говорит о двух расах *Nicotiana Tabacum*: одна требует света при прорастании, другая прорастает в темноте. При скрещивании раса, требующая свет, оказалась доминирующей, но спустя несколько лет эти же гибриды стали более индифферентны к свету; такие же изменения с годами наблюдались и в F_2 ; таким образом не известно, сколько требуется лет, чтобы гибрид показал свою константность. Тавчар исследует число и длину устьиц 78 линий у *Zea Mays* и производит 4 скрещивания. F_1 промежуточное, в F_2 встречаются растения, превосходящие роди-

тельские в обоих направлениях, т. е., с меньшими и большими устьицами, чем у родителей. Данные обрабатываются вариационно-статистически, числа и коэффициент корреляции показывают, что имеется тесное сцепление факторов числа и длины устьиц. Чермак сообщает данные о полученных гибридах между видами *Secale*, между *Secale* и *Triticum*, между видами *Triticum* и между *Aegilops* и *Triticum*.

Из интересных сообщений данной секции надо отметить доклады Нильссон-Эле (Nilsson-Ehle) и Филиппченко. Нильссон-Эле затрагивает главным образом вопрос о факторах стекловидности, урожайности и содержании азота у пшениц. Стекловидность и содержание белка не зависят от климата. При скрещивании выясняется, что нет корреляции между стекловидностью и урожайностью, но существует корреляция между содержанием азота и стекловидностью. Может быть, некоторые факторы стекловидности и коррелируют с урожайностью, но во всяком случае лишь незначительная часть, большая часть урожайных факторов совершенно независима. Филиппченко касается вопроса наследования количественных признаков у пшениц и предлагает применение сравнительного метода, состоящего в сравнительном исследовании различных скрещиваний в пределах одной группы. Для этого необходимо изучение групповой изменчивости данной группы. В качестве вспомогательного метода автор употреблял корреляционные таблицы для двух признаков: индекса чешуи и зерна, демонстрируя рядом примеров из своих работ. Такое применение массовых корреляционных таблиц при сравнительном исследовании скрещиваний многих форм ясно и точно показывают явления расщепления. В противоположность другим исследователям автор не предполагает большое число факторов, от которых зависят количественные признаки.

Из ботанических докладов секции общей генетики можно указать на сообщение Лилиенфельд (*Lilienfeld*; Берлин), работающей у Correns по менделевскому наследованию. Сам Корренс занят также в настоящее время вопросами менделевского наследования, но его доклад по болезни не мог состояться. Лилиенфельд выделила рассеченнолистную мальву — *Malva parviflora* f. *laciniata* в гомозиготном состоянии. Эта форма могла давать вегетативно побеги с цельными и переходными листьями. Такие побеги с цельными листьями несколько отличались от цельнолистной формы *Malva parviflora*; автор называет их *гипернормальными*, причем удалось выделить в потомстве константный гипернормальный тип. Последний, скрещенный с нормальным, ведет себя обычно по Менделю, но скрещенный с f. *laciniata*, не менделирует, причем в F_1 в различной степени доминирует гипернормальный тип, в F_2 в большей своей части гипернормальный компонент *laciniata* не выявляется. Таким образом, говорит автор, одинакового (?) достоинства гены ведут себя в потомстве не одинаково.

Кроме вопросов по междувидовым и междуразновидностным скрещиваниям выделились и ряд других тем; так, на секции цитологии — направление систематической кариологии. Из докладов на эту тему можно указать на доклады: Левитского, Свешниковой, Блекбёрн (Blackburn; Англия). Левит-

ский делает кариологический разбор рода *Festuca*, Свешникова изучает цитологию трех рас *Vicia Cracca* и изменения хромозом у *Vicia sativa* и *V. angustifolia*, отмечая, что существует известная зависимость между количеством хроматина и некоторыми морфологическими признаками. Блекбёрн разбирает число хромозом в роде *Silene*. Интересно отметить, что как в докладе Левитского, так и в докладе Блекбёрн указывается на нахождение иногда различного числа хромозом в пределах одной и той же расы или разновидности.

На секции генетики культурных растений интересным является еще предложение Баура образовать комиссию, которая разработала бы вопрос по защите интересов научных исследователей, получающих, благодаря долгой и трудной работе, новые важные для человечества сорта. Такая комиссия образована.

Из докладов на общие темы надо отметить доклады Винклера (Гамбург) и Бернштейна (Гёттинген) по критике теории «crossing over'a», Герпберт-Нильссон (Heribert-Nilsson; Швеция) по критике положений Моргана. Эти доклады нуждаются в особом изучении по выходе работ. Интересны были на общем собрании также доклады Гольдшмидта по физиологической теории наследственности, Вавилова — о происхождении культурных растений и Веттштейна на открытии съезда — *Das Problem der Evolution und die moderne Vererbungslehre*. Последняя речь вызвала критику в том отношении, что она не дала ничего нового; но это не совсем правильная оценка. Веттштейн систематик и, как таковой, не работающий специально по генетике, он и мог дать только общую картину завоеваний и недостатков генетики. Он остановился вскользь на завоеваниях и отметил недостатки, обратив внимание на то, что генетика ничего не дала по решению проблем эволюции. Ни мутации, ни комбинации не могут объяснить все пути к возникновению новых биотипов. Генетическая конституция покоится не только на действии ген, связанных с хроматиновой субстанцией, но и на плазме, которую нужно также считать местом комплекса элементов наследственности. В конце речи Веттштейн обращает внимание на то, что должно быть планомерно изучено влияние внешних условий на организм, и ясно, судя по предыдущим работам Веттштейна, что центр тяжести в окончании.

В заключение можно отметить безусловно хорошую организацию конгресса, потребовавшего много сил и напряженной работы.

Следующий конгресс решено собрать в Итаке между 3/VIII и 3/IX — 1932 г.

РЕФЕРАТЫ.

В. И. Баранов и К. П. Горшенин. «К познанию солонцовых комплексов черноземной полосы Западной Сибири». — Тр. Сибирского Института Сельского Хозяйства и Лесоводства, т. VII, вып. I. Омск. 1927 г. 92 страницы, 8 таблиц и 5 карт. Немецкое резюме.

Реферирую только VI главу, принадлежащую В. И. Баранову, — «Растительность солонцового комплекса». 42 страницы.

Желая выяснить, насколько растительность приурочена к определенным почвам, В. И. Баранов правильно решил сузить прежний широкий масштаб подобных геоботанических работ и заняться детальным исследованием участка комплекса всего в 4 десятины. На этом участке он различил 19 вариантов растительности и занес их на карту, причем получилось поразительное совпадение с почвенными вариантами. Правда, почвенных разностей отличено К. П. Горшениным всего 12, но большее количество растительных вариантов легко объясняется внедрением элементов растительности из соседних пятен и работой муравьев и мышей-полевок, роющая деятельность которых, по исследованиям В. И. Баранова, является весьма видным фактором в эволюции растительного покрова комплекса.

Из 19 вариантов описываются прежде всего березовые колки и выясняются условия развития древесной растительности в солонцовом комплексе, ивняковые куртины и растительность деградированных солонцов.

Виды березы в колках *Betula verrucosa* var. *latifolia* и *B. pubescens* var. *alappica*. Виды ивы в куртинах *Salix sibirica* и *S. cinerea*. В центре куртины встречаются единичные экземпляры березы *Betula verrucosa*.

Затем описываются: приколочное разнотравие, черноземные пятна («медальоны») и солонцы. Приводятся таблицы видовой встречаемости и вычисляется коэффициент общности в растительности «медальонов» и солонцов. Сообщаются данные о корневой системе солодки *Glycyrrhiza uralensis*.

Далее приводится таблица постоянства для всех 19 вариантов.

Переходя к экологии отдельных видов, автор приводит экологические спектры по Раункьеру всего комплекса и отдельных вариантов растительности. К сожалению, не приведен для сравнения нормальный спектр Раункьера. Затем говорится об особенностях роста и развития *Galatella punctata* var. *discoidea* на черноземе и на солонце и различие в анатомическом строении ее стеблей на той и другой почве.

Не оставлены без внимания и результаты сосновых культур в условиях солонцового комплекса. В пределах медальона высота деревьев дает кривую, понижающуюся от центра медальона к краям, к глубокостволбчатому солонцу.

Наконец, выясняется роль землероев в динамике растительного покрова, причем рассматривается деятельность муравьев, создающих 1) муравейники из растительных остатков и 2) земляные муравейники. Обе категории муравейников имеют разное значение и строятся разными видами муравьев.

На исследованном комплексе найдено 1169 муравьиных земляных кочек, занимающих 121 046 м³. Как видим, количество земли, подвергшейся естественной мелиорации, очень велико, и роль муравьев весьма значительна.

Мыши - полевки тоже имеют серьезное значение.

В конце приведена литература. Приложенные фотографии и карты микрорельефа, почв и растительности очень интересны.

Н. Буш.

Eug. Bordzilowski. «*Novitates Florae Caucasi*». — Bulletin du Jardin botanique de Kieff. Livr. V—VI. Kioviae. 1927. 7 страниц.

Описываются следующие новые виды и разновидности из Армении: *Agrostis macrostachya* sp. n., *Delphinium hybridum* subsp. *genuinum* var. *nova leucanthum*, *Aconitum orientale* var. *nova coloratum*, *Trifolium trichocephalum* var. *nova brachyodon*, *Salvia limbata* var. *nova foliosa*, *Linaria somchetica* sp. n., *Veronica spicata* subsp. *nova transcaucasica*, *Galium majmechense* sp. n., *Campanula crispa* var. *nova albiflora*, *Phaeopappus Szovitsii* var. *nova holophylla*. Кроме того, приводится для Кавказа *Papaver argemone* L. и *Galinsoga parviflora* Gay.

Н. Буш.

Е. В. Вульф. «*Флора Крыма*». Том I, вып. I. Папоротникообразные. Голосеменные. — Издание Никитского Ботанического Сада. 1927. Стр. 54. Цена 1 р. 50 к.

Начало новой Флоры Крыма. В предисловии предлагается деление Крыма на ботанико-географические провинции. Степная часть полуострова разделена на три района: St. — степи северной и центральной части, St. Т. — степи Тарханкутского полуострова и St. К. — степи Керченского полуострова. Две последние провинции могут заслуживать название округов или подпровинций, не больше. Обе они отличаются от St. присутствием растительности горного характера на возвышенностях и каменистых местах, но чем они отличаются друг от друга — не сказано.

Горная часть Крыма делится на четыре провинции: Qu — провинция дуба, Fa — бука, Ju — можжевельника и Ja — яйла. Едва ли рационально называть провинции по одному растению. Для провинции дуба и для провинции можжевельника характерно не только присутствие названных растений, но и многое другое. Провинция дуба — крымская лесостепь, а провинция можжевельника — часть Средиземноморской области. Можно воспользоваться границами крымского

ареала *Juniperus excelsa* для проведения границ Южно-Бережской провинции, но название «Южный Берег», всем понятное и популярное, следовало бы сохранить.

Материал в работе расположен по этим провинциям.

Диагнозов, к сожалению, нет. Даются лишь ключи для определения.

Автор почему-то не принял для папоротников общеупотребительной в настоящее время номенклатуры *Christensen*'а, а возвращается к устарелой и запутанной прежней номенклатуре. Ему пришлось для этого поставить в синонимы названия папоротников прекрасной обработки А. В. Фомина и воскресить из мертвых разные «*Aspidium Filix mas*» и тому подобное. При этом у него есть пропуски: например, пропущена *Dryopteris Filix mas* f. *crenatum* Milde, указанная Фоминым для Беденекыра и Коккоза по экземплярам Гольде.

Хвойные обработаны лучше, но и по ним материал далеко не весь использован.

Цена непомерно высока.

Н. Буш.

Boris A. Keller. *Distribution of vegetation on the plains of European Russia*. — The Journal of Ecology. Vol. XV. № 2, August 1927. Cambridge.

Очень краткий, но содержательный ботанико-географический очерк Европейской части СССР, дающий на 36 страницах достаточно наглядную общую картину растительности страны. Ряд интересных карт дает границы распространения многих древесных пород, древних конечных морен, деления европейской части СССР на почвенные и растительные области и важнейшие метеорологические кривые. Великолепные снимки восполняют краткость изложения (их 14). В конце приводится литература.

Следует очень порадоваться, что иностранцы получили эту картину растительности Европейской России из первых рук, из рук такого знатока, как Б. А. Келлер.

Н. Буш.

П. Крылов. «*Флора Западной Сибири*». Руководство к определению западно-сибирских растений. При сотрудничестве с Б. К. Шишкиным, Л. П. Сергиевской, Л. Ф. Ревердатто и Е. И. Штейнберг. Изд. Томского Отделения Русского Ботанического Общества. Выпуск I. Томск. 1927 г.

Настоящий труд представляет расширенное второе издание всем известной «Флоры Алтая и Томской губернии». Первый выпуск включает Pteridophyta, Gymnospermae и начало Покрытосеменных — Однодольные от *Typhaceae* до *Hydrocharitaceae* включительно. Предполагается 10 выпусков.

Очень расширен район «Флоры», заключающий, кроме Томской и Алтайской губерний, всю бывшую Тобольскую, восточную часть бывшей Пермской и северные части бывшей Акмолинской и Семипалатинской областей. Вслед-

ствие этого к 1787 видам, описанным во «Флоре Алтая и Томской губернии», прибавилось еще около 500 видов.

П. Н. Крылов предлагает в предисловии деление Западной Сибири на ботанико-географические области и провинции, которые нанесены на карту, пока еще не изданную, но материал во «Флоре Западной Сибири» расположен по административному делению.

Чрезвычайно ценным является подразделение очень многих видов на подвиды и разновидности. У некоторых видов различено значительное количество мелких систематических единиц. В этом отношении «Флора Западной Сибири» еще ценнее, чем прекрасная «Флора Алтая и Томской губернии».

Следует всячески приветствовать новый классический труд нашего знаменитого флориста, до сих пор с юношеской энергией неустанно работающего и прогрессирующего.

И. Буш.

Проф. В. Сукачев. *«Краткое руководство к исследованию типов лесов»*. — Изд. «Новая деревня». Москва, 1927 г. Стр. 150—16. Мал. 8-о.

«Программы ботанико-географических исследований», изданные Ботанико-географической Подкомиссией Почвенной Комиссии Вольно-Экономического Общества, значительно устарели. Необходимо их переиздание или замена новыми. Перед нами новая программа для исследования типов лесов В. Н. Сукачева. Дав понятие о типах леса и сравнив типы насаждений Г. Ф. Морозова и типы лесов Баяндера, автор переходит к изложению методики описания типов, дает ряд крайне важных указаний к обработке материалов, собранных в лесу, и к синтетической характеристике типов, и излагает свою классификацию типов, применяя систему фитосоциальных рядов, дающую наглядное представление о фитосоциальных и генетических соотношениях между типами.

В конце приведена литература и образец бланка для описания типов леса.

Эта книжечка имеет громадное значение для наших полевых работников-геоботаников и должна быть горячо рекомендована всем интересующимся исследованием и правильным описанием наших лесов.

И. Буш.

Д. П. Сырейщиков. *«Определитель растений Московской губернии»*. — Москва, 1927 г. 294 страницы.

К глубокому сожалению, «Иллюстрированная Флора Московской губернии» Д. П. Сырейщикова стала библиографической редкостью. Поэтому крайне своевременным является издание настоящего Определителя и следует горячо поблагодарить за него как Д. П., так и Общество изучения Московской губернии, издавшее на свои средства эту необходимую книгу.

По сравнению с «Иллюстрированной Флорой» количество видов значительно пополнено новыми находками. Всего вошло в Определитель 1330 видов, из них дикорастущих, вновь найденных и не вошедших в «Иллюстрированную Флору» 56, одичалых 1 и вновь занесенных (очевидно, во время войны) 50.

Это число может в будущем еще увеличиться, так как некоторые уезды губернии изучены в ботаническом отношении еще очень слабо. Таких уездов 8.

В Определителе почти не приводятся мелкие систематические единицы, а определение доводится почти всегда только до вида, и подробных указаний местонахождений тоже нет. Для более редких и интересных растений указываются только уезды. Губерния и уезды приводятся в новых границах.

Цель издания Определителя — дать в руки полевому исследователю не громоздкий, но исчерпывающий видовой состав флоры, ключ для определения.

Нужно всячески радоваться появлению этой ценной книги. Она не может вполне заменить классическую «Иллюстрированную Флору», но будет настольной книгой всех русских флористов.

Н. Буш.

Акад. О. Фомин. «Флора України». I. Pteridophyta. — Academia Litterarum totius Ucrainae. Acta Sectionis Physico-Mathematicae, tomus II, fasc. I. У Києві. 1926. Стр. 71 и XVIII. 4 таблицы рисунков и карта в красках. Ціна 1 карб. 50 к.

В издании «Флоры Украины» ощущается большая потребность. На Украине работает теперь довольно много ботаников, накопивших большой материал. Этот материал должен быть объединен в общей критической сводке.

Первый выпуск «Флоры» содержит Pteridophyta, критически обработанные известным нашим знатоком папоротникообразных А. В. Фоминым.

Обработка эта образцовая и представляет большую научную ценность.

Очень важным вкладом в науку представляется также предложенное А. В. Фоминим деление Украины на ботанико-географические районы, подробно охарактеризованные. Районы эти следующие: лесная зона подразделена на два района: 1) правобережье полисся и 2) левобережье полисся; лесостепная зона делится на три района: 3) правобережный лісостеп, 4) лівобережний лісостеп и 5) район західньо-и південно європейських лісів; черноземно-степная зона подразделена на три района: 6) чорноземельний лучний степ, 7) донецько-бердянсько-маріупільський район и 8) район причорноморських степів. Эти районы нанесены на приложенной карте.

Первая таблица изображает *Woodsia ilvensis* R. Br., *W. alpina* Gray, вторая — сегменты первого порядка *Dryopteris Filix mas* (L.) Schott, f. *deorsolobata* Moore, f. *pseudofrigida* Christ и *Polystichum lobatum* Presl, третья *Asplenium Ruta muraria* L. f. *leptophyllum* Wallr. и *A. germanicum* Weis и четвертая — *Polypodium vulgare* L. f. *attenuatum* Milde.

В конце — пояснение сокращений имен коллекторов, указатель латинских названий растений и литература.

Н. Буш.

Проф. М. Г. Попов. «Оснозные черты истории развития флоры Средней Азии». — Бюлл. Средне-Азиатского Унив. № 15 (1927). Стр. 239—292.

В работе затронут целый ряд общих вопросов генетической географии растений, выходящих далеко за пределы Средней Азии.

Автор считает, что «никакая эволюционная или филогенетическая теория не стоит многого, если она обходит без внимания экологическую сторону вопроса». С мелового периода развитие флоры умеренных широт Старого Света шло при наличии двух противоположных констелляций внешних условий: с одной стороны мезофильной, с другой стороны ксерофильной. Этим крайним экологическим констелляциям соответствуют в Старом Свете две различные по генезису флоры. Первую (мезофильную) автор предлагает называть флорой Гинкго (по *Ginkgo biloba*), вторую — флорой Вельвичии (по *Welwitschia mirabilis* Hook. f.). Генетически по всей вероятности обе флоры должны быть выведены в своих первичных основах из флоры тропического пояса, «но, выйдя оттуда они получили самодовлеющее значение в ландшафте земли, стали господствовать на большей части суши». Обе флоры являются весьма древними и развитие их шло параллельно; генетической связи между ними нет. Развитие для флоры Гинкго связано с циркумполярной древней палеогенной сушей. Типы этой флоры при обмене с Америкой идут через восточный край Евразии. Развитие флоры Вельвичии шло, наоборот, к югу от моря Тетис и в настоящее время главным центром прогрессивного и реликтового эндемизма этой флоры является Южная Африка; в древности она имела связь с обеими Америками и с Австралией. Нужно полагать также, «что в третичное время, а, вероятно, и в мелу, флора Вельвичии была развита на западном краю обломков Гондваны». Ее типы при обмене с Америкой идут через западный край Евразии или через западный край Африки. Исчезновение моря Тетис освободило громадные площади суши, из которых большая часть стала пустынями, меньшая — горами. Заселение этих местностей шло с двух сторон, — со стороны флоры Гинкго и со стороны флоры Вельвичии; горы заселялись главным образом первой, а пустыни — второй. В результате столкновения этих двух флор на прежней территории Тетиса возникли новые области формообразования, из которых важнейшей является Иран, более второстепенными — целый ряд центров, разбросанных от Геркулесовых столбов до крайних восточных точек Тянь-Шаня. Вся последняя область, по мнению автора, вполне однородна и отчасти совпадает со Средиземноморской областью в смысле Энглера. Автор предлагает называть эту область Древне-Средиземноморской.

Эти основные положения автор иллюстрирует многочисленными примерами анализа ареалов, циклов как из флоры Гинкго, так и из флоры Вельвичии. Для флоры Гинкго рассмотрены: род *Paeonia* (по монографии Н. В. Шипчинского), *Epimedium* (по Комарову), *Mecconopsis* (по Федде).

Для флоры Вельвичии автор особенно подробно останавливается на сем. *Zygophyllaceae*, которое сам автор обрабатывает монографически. Попутно автор подробно останавливается на рассмотрении давно известного, но до сих пор мало разъясненного вопроса о связи и обмене формами между средиземноморской и капской флорами. Для понимания этих отношений автор считает необходимым допустить существование материка Лемурии и восточного пути обмена форм между югом и севером Африки. Лемурия была пустынной сушей и крупным центром развития флоры Вельвичии; ее наличием можно

объяснить также целый ряд флористических фактов на бывшей территории Тетиса.

Работа М. Г. Попова, дающая новые и оригинальные точки зрения на различные вопросы, связанные с историей флоры пустынь Старого Света, является чрезвычайно ценным вкладом в нашу бедную флористическую литературу и, если некоторые второстепенные положения автора представляются не вполне доказанными, то во всяком случае работа возбуждает ряд вопросов и будит мысль исследователя в определенном направлении. Автор обещает в следующей главе своего исследования детально коснуться вопроса развития Древне-Средиземноморской (Иранской) флоры.

А. А. Гроссгейм.

Тифлис.

ХРОНИКА И ЛИЧНЫЕ ИЗВЕСТИЯ.

— 30 января истекшего года в здании Академии Наук был отпразднован юбилей И. П. Бородинна по случаю его 80-летия и 60-летия научной деятельности. От Русского Ботанического Общества поднесен был «Юбилейный Сборник» (см. журнал РБО, т. II (1927, № 1—2, стр. 480).

— Монументальный «Курс общей ботаники» профессора В. Н. Любименко, напечатанный в 1923 г. в Берлине и приобретенный затем Госиздатом, появился теперь на французском языке в Париже. под заглавием: «*Traité de Botanique générale*» с весьма лестным для автора предисловием академика Молльера, в изящном издании Gauthier — Villars, в красной обложке в двух томах.

— Профессор Н. И. Кузнецов оставил службу в Ботаническом Музее Академии Наук, чтобы сосредоточиться на составлении геоботанической карты европейской части СССР в качестве заведующего соответствующим отделом Главного Ботанического Сада.

— 27 ноября 1927 г. в Академии Наук праздновалось столетие со дня рождения академика Карла Ивановича Максимовича, известного исследователя Дальнего Востока, в особенности Амура, а также Японии. Речи о крупных научных заслугах К. И. произнесли Президент Академии А. П. Карпинский, Директор Гл. Ботанического Сада Б. Л. Псащенко и академик В. Л. Комаров. Японцы свято чтут память К. И., что выразилось в целом ряде телеграмм, полученных Академией из Японии.

— Проф. В. Г. Александров покинул Тифлис и перешел на кафедру анатомии и физиологии растений в Томский Университет.

— Проф. Влад. Вас. Лепешкин, деятельно работавший последние годы в Праге (Чехо-Словакия), получил и принял приглашение на кафедру в Америку. Новый адрес его: Missouri, Botanical Garden, St. Louis, Un. St. America, prof. V. Lepeschkin.

— 2/14 XII 1927 г. исполнилось 70 лет инициатору объединения русских ботаников, вызвавшего в 1916 г. образование нашего Русского Ботанического Общества, Сергеем Гавриловичем Навашин у. В его честь состоялись торжественные собрания в Ленинграде и Москве и ему будет посвящен т. XIII Журнала Русского Ботанич. О-ва, а Институт Прикладной Ботаники, вместе с Г. И. О. А., уже посвятил большой 3-й выпуск тома XVII своих «Трудов» «основателю генетической цитологии в нашей стране». Этот выпуск содержит ряд статей, авторы которых прямо или косвенно являются учениками юбиляра. Сам С. Г. в сентябре принимал участие в Берлинском Международном Конгрессе генетиков вместе с своим сыном, Мих. Серг., специализировавшимся на генетике рода *Crepis* (см. выше стр. 87), а также т. I нашего журнала (1916, № 3—4, стр. 178) и ныне находящимся в Америке.

— 11/VII 1927 г. в Варшаве скончался от опухоли мозга проф. Варшавск. Универс., известный гидробиолог Станислав Мих. Вислоух, лишь недавно переехавший в Польшу. Покойному было всего 52 года.

— 11/IV 1927 г. скончался в Перми проф. местного унив. альголог Александр Герман. Генкель. Некролог его см. Изв. Биологич. Инст. Пермск. Универст. 5, 7—8, 1927, 287—306, с портретом. Некролог составлен сыном покойного, П. А., научным сотрудником Университета, сопровождавшим отца в его путешествиях по Ледовитому океану.

ОТ РЕДАКЦИИ.

1. В виду ограниченного числа листов, предоставленных журналу, редакция вынуждена в общих интересах убедительно просить авторов о возможно сжатом изложении и сохраняет за собой право несущественных сокращений.

2. Оригинальные статьи не должны превосходить одного печатного листа, а резюме одной страницы. Статьи помещаются, по возможности, в порядке их поступления. Все рукописи должны доставляться в окончательно обработанном для печати виде без всякой надежды на позднейшие изменения в корректуре.

3. Все статьи (кроме заметок, рефератов и т. п.) должны быть снабжены кратким резюме на французском, немецком или английском языке.

4. Корректуры иногородным авторам ни в каком случае не высылаются.

5. Рисунки должны быть представлены в авторских эскизах, готовых для воспроизведения, или photographиях. Рисунки принимаются в ограниченном числе по соглашению с редакцией.

6. Вкладные таблицы в журнале не допускаются.

7. При изготовлении рукописей, согласно инструкции издательства, должно руководствоваться следующими указаниями:

а) Рукопись должна быть написана четко черными чернилами или переписана на машинке на одной стороне листа с оставлением полей.

б) Все фамилии авторов должны быть подчеркнуты прерывистой чертой и в тексте даны в русской транскрипции, причем при первом упоминании фамилий в скобках приводится ее подлинная транскрипция; эта последняя прерывистой чертой подчеркиваться не должна. В литературных сносках и указателях фамилии авторов должны даваться в оригинальной транскрипции и подчеркиваться прерывистой чертой.

в) Все встречающиеся в рукописи меры должны быть метрическими; обозначения их должны соответствовать принятым Метрической комиссией (*км, м, см, мм; кг, г, мг; м², м³* и т. д.) и подчеркиваться волнистой чертой.

г) Латинские названия растений подчеркиваются волнистой чертой, но автор при них не подчеркивается вовсе. Жирный шрифт (для заглавий) отмечается двойной или тройной чертой.

д) Химические обозначения и формулы, выражающие химические реакции, не должны подчеркиваться.

е) Приложенные к рукописи рисунки должны иметь на оборотной стороне название журнала, обозначение статьи, к которой они относятся, и фамилию ее автора. В тексте статей должны быть ссылки на рисунки; места рисунков указываются на полях рукописи с обозначением номера и подписью под рисунком.

ж) При литературных указаниях первая цифра, которая дважды подчеркивается, означает том, вторая цифра, отделенная запятой, означает выпуск, третья (в скобках) означает год, а четвертая страницу. Напр.: Журн. Русск. Бот. Общ. **10**, 3-4 (1925) 239.

8. Авторы получают 50 оттисков своих оригинальных статей (не заметок, рефератов и пр.).

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

АКАДЕМИК *И. П. Бородин.*

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР
ГЛАВНАЯ КОНТОРА ПОДПИСНЫХ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ**

Москва, Рождественка, 4

Ленинград, Проспект 25 Октября, 28

**ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА 1928 г.
Н А**

**Ж У Р Н А Л
РУССКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА**

ПРИ АКАДЕМИИ НАУК СССР,

ИЗДАВАЕМЫЙ ГЛАВНАУКОЙ и ГОСИЗДАТОМ

Программа журнала: 1) оригинальные статьи по всем отраслям ботаники на русском языке, с франц., нем. или англ. резюме, 2) флористические заметки, 3) обзоры по отдельным научным вопросам, 4) рефераты новых русских и важнейших иностранных работ, 5) библиографический указатель по всем отраслям ботаники, 6) хроника научной жизни, 7) личные известия, 8) приложения (отчеты о деятельности Общества и т. п.).

Почетные члены, согласно § 7 Устава, получают издания Общества бесплатно.

Редакционный комитет: *И. П. Бородин, Н. А. Буш, В. Л. Комаров, С. П. Костычев, Л. И. Курсанов (Москва), В. А. Траншель.*

Ответственный редактор академик *И. П. Бородин.*

Адрес редакции: Ленинград, Академия наук, Ботанический музей.

ВЫХОДЯТ 4 КНИГИ В ГОД

Подписная цена на год — 8 р., на $\frac{1}{2}$ года — 4 р. 50 к.

Avis de la rédaction: Le „Journal“ est l'organe de la „Société Botanique de RUSSIE“, constituée en 1916 et attachée à l'Académie des Sciences de l'URSS. Les articles originaux sont accompagnés d'un résumé en langue étrangère.

Adresse: Léningrad, Académie des Sciences, Musée Botanique.

ПОДПИСКА И ЗАКАЗЫ принимаются Главной Конторой подписных и периодических изданий: Москва, Рождественка, 4; Ленинград, Пр. 25 Октября, 28; книжными магазинами, провинциальными конторами и уполномоченными (имеются во всех губ. и уездных городах СССР), снабженными соответствующими удостоверениями, и всеми почт.-телегр. конторами.